

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



**A enguia na lagoa de Santo André -
Contributo para a gestão da sua pesca.**

Vera Cristina Pereira Lopes

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Ecologia Marinha

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



**A enguia na lagoa de Santo André -
Contributo para a gestão da sua pesca.**

Vera Cristina Pereira Lopes

Dissertação orientada por:

Professora Doutora Isabel Maria Madaleno Domingos

Professora Doutora Teresa Paula Gonçalves Cruz

2013

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que tornaram este trabalho possível:

À professora Doutora Isabel Maria Madaleno Domingos, por ter aceite orientar a minha tese, por todo o apoio e disponibilidade demonstrado em cada passo do trabalho, pela discussão e revisão crítica do manuscrito, que requeri-o uma boa dose de paciência e boa disposição, mas principalmente pela constante dedicação, amizade, e por todas as críticas construtivas que contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

À professora Doutora Teresa Paula Gonçalves Cruz, por ter aceite orientar a minha tese, pelas sugestões, revisão crítica do manuscrito e pelo auxílio durante todo o processo de recolha das amostras, principalmente em algumas metodologias empregues, e na realização do inquérito.

Ao Doutor José Lino Costa, por todo apoio demonstrado durante a realização do trabalho, pela análise estatística, discussão e revisão crítica do manuscrito, pela paciência “de Santo” durante o esclarecimento das inúmeras dúvidas, mas acima de tudo pela amizade, boa disposição e por nos momentos críticos conseguir “visualizar a luz ao fundo do túnel”

Ao André Costa por toda a ajuda prestada durante o trabalho de campo e realização das entrevistas, pela boa disposição e paciência nas incansáveis deslocações até à Lagoa de Santo André, principalmente quando tinha de acordar mais cedo do que o habitual,

A toda a comunidade piscatória, em particular aos vinte pescadores que responderam aos inquéritos e, especialmente, aos cinco pescadores que, de forma tão dedicada, preencheram os diários de bordo, mas cujos nomes não são revelados para resguardar a sua privacidade .

Ao Laboratório de Ciências do Mar, da Universidade de Évora, (CIEMAR) que me proporcionou as condições necessárias ao armazenamento das enguias e estadia. A toda a equipa que o compõem, principalmente à Nélia, à Marta, à Aline e ao Rui por me fazerem sentir como se estivesse em casa, pelo apoio e companhia, pois o laboratório à noite chega, mesmo, a ser assustador.....

Ao Laboratório de Zoologia Marinha (Instituto de Oceanografia da Faculdade de Ciências de Lisboa) que proporcionou todas as condições necessárias à realização deste trabalho. A todos os elementos da equipa, com especial destaque para o João Paulo, a quem eu estava constantemente a incomodar e a “roubar” a lupa, à Carla, à Filipa, à Gilda, à Erica, ao Nuno, à Maria João e ao Carlos por toda o auxílio prestado, tal como ao Nuno e Tadeu que asseguraram o transporte das enguias.

Ao professor Doutor Leonel Gordo, pela ajuda e tempo despendido na realização das curvas de crescimento das enguias.

À Filipa e à Dina da Associação de Armadores de Pesca artesanal da Costa Vicentina por toda o auxílio e disponibilidade apresentada, que possibilitou a realização das reuniões com comunidade piscatória da Lagoa de Santo André.

À arquitecta Ana Vidal e ao Sandro (Reserva Natural da Lagoa de Santo André e Sancha) pela disponibilidade e auxílio durante a fase de compilação de informação.

Ao Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) pela cedência dos dados meteorológicos.

Ao Doutor Luís Quintela e Doutora Paula Chainho por incluírem o presente estudo no projecto Modelação de Cenários de exploração em aquíferos de zonas costeiras: efeitos na biodiversidade de lagos e respectivas ribeiras como ecossistemas dependentes de água subterrânea – GroundScene.

As minhas amigas Ana Vieites, Alexandra (Xana) Morais e Patrícia Mega Lopes (Tuca), por todo o apoio prestando, valiosos conselhos, amizade e, acima de tudo, pela paciência demonstrada ao longo deste ano, pois todas as conversas acabavam sempre por abordar o tema enguia.

Á minha, praticamente, segunda família ([Os Mais Fixes]) M^a Luísa Aurélio, Filipa Brito, Eva Rodrigues, Luísa Coelho, Fábio Silva, Joana Nunes, Gonçalo Marcolino, Marta Cabaça, Cláudio Álvaro, Ânia Gonçalves, Jaqueline Ferreira, Guiomar Monteiro e Maria Águas, por todo o apoio nos momentos difíceis, sábios conselhos, críticas construtivas e, acima de tudo, por fazerem parte da minha vida.

Á minha família, especialmente aos meus pais, irmã e avós por toda a paciência, compreensão demonstrada durante as minhas oscilações de humor, por colocarem os meus interesses em primeiro lugar e por todo o carinho que me têm dedicado ao longo da vida. Com um especial agradecimento à minha irmã por toda força e companhia que me dedicou durante toda a fase de elaboração do trabalho.

Muito Obrigada a todos.

Resumo

A enguia-europeia, *Anguilla anguilla* L., é um recurso haliêutico de elevada importância económica na Lagoa de Santo André, onde as medidas de gestão de pesca têm vindo a tornar-se mais restritivas, quer devido à sua inclusão numa Área Protegida, quer devido ao Regulamento CE nº1100/2007. Com o objectivo de promover a sustentabilidade do recurso e conhecer a dinâmica da espécie nesta lagoa, o presente trabalho foi desenvolvido em duas vertentes: caracterizar a população de enguia através do estudo de duas fracções biológicas da espécie e a pesca ao longo do seu período hábil. Para tal, foram recolhidas amostras mensais e realizados inquéritos junto da população piscatória da lagoa, tendo ainda sido distribuídos diários de bordo a cinco pescadores. A análise biológica da população permitiu observar uma clara dominância dos exemplares masculinos, apesar de não existirem diferenças significativas na fase de enguia amarela. Trata-se de uma população jovem, com a maioria dos indivíduos entre os 2 e 3 anos, que ficam prateadas entre os 3 e os 4 anos. A condição física das enguias tende a aumentar na fase de enguia prateada, mas vai diminuindo ao longo do tempo, o que pode ameaçar o sucesso reprodutor da espécie. A pesca da enguia nesta lagoa reveste-se de uma elevada importância socio-económica para a comunidade piscatória, constituída por uma população envelhecida com modestos rendimentos mensais. Quanto aos efectivos capturados, observou-se que estes tendem a variar ao longo do período oficial da pesca, sendo tal acontecimento o resultado da influência dos parâmetros ambientais na actividade das enguias, que influenciam de forma diferente as enguias amarelas e as prateadas, fazendo variar a composição das capturas. O culminar do presente estudo, resultou na elaboração de algumas medidas de gestão que visam a conservação da espécie e a exploração sustentável deste recurso piscícola numa lagoa costeira.

Abstract

The European eel, *Anguilla anguilla* L., is a resource of high economic importance in Santo André Lagoon, where fishery regulations have become more restrictive, either due to its inclusion in a protected area, either due to Regulation EC N° 1100/2007. With the aim of promoting the sustainability of the resource and understand the dynamics of the species in this lagoon, the current work was developed under two topics: to characterize the eel population through the study of biological aspects, and to characterize the fishery along the fishing season. To this end, samples were collected monthly and inquiries were made to fishermen, together with the distribution of logbooks to five fishermen. The biological analysis of the eel population showed a clear dominance of male specimens, despite the lack of significant differences for the yellow eel phase. It is a young population, with most individuals between 2 and 3 years, and silver eels between 3 and 4 years. The physical condition of eels tends to increase in the silver eel stage, but decreases over time, which can threaten the breeding success of the species. The eel fishery has a high socio-economic importance to the fishing community, which is represented by ageing population with a modest monthly income. As to the fishing yield, it was noted that it varied throughout the official fishing period as a result of the influence of environmental parameters on the activity of eels, influencing differently the yellow and silver eels, and consequently, the catch composition. This study resulted in the development of some management measures aimed at the conservation of the species and sustainable use of the resource in a coastal lagoon.

Índice

Agradecimentos	i
Resumoiii
Abstract	iv
 Capítulo 1	 1
Introdução Geral.....	3
 Capítulo 2	 7
Resumo	9
Abstract	10
Introdução.....	11
Material e Métodos	13
<u>Área de Estudo</u>	<u>13</u>
<u>Metodologia de Campo</u>	<u>13</u>
<u>Metodologia de Laboratório.....</u>	<u>14</u>
<u>Análise de dados e procedimentos estatísticos.....</u>	<u>16</u>
<u>Programas Estatísticos.....</u>	<u>18</u>
Resultados	19
<u>1.1. Estrutura Sexual</u>	<u>19</u>
<u>1.2 Estrutura Dimensional.....</u>	<u>21</u>
<u>1.3 Relação Peso-Comprimento.....</u>	<u>23</u>
<u>1.4 Idade e Crescimento</u>	<u>24</u>
<u>1.5. Coeficiente de Condição</u>	<u>30</u>
Discussão	31

Capítulo 3	35
Resumo	37
Abstract.....	38
Introdução.....	39
Material e Métodos	43
<u>Área de estudo.....</u>	<u>43</u>
<u>Recolha de dados.....</u>	<u>43</u>
<u>Análise de dados e procedimentos estatísticos.....</u>	<u>45</u>
Resultados	47
<u>1. Inquéritos.....</u>	<u>47</u>
<u>2. Diários de bordo</u>	<u>56</u>
Discussão	61
 Capítulo 4	 65
Considerações Finais.....	67
 Capítulo 5	 71
Referências Bibliográficas.....	73

Anexos

Capítulo 1

Introdução Geral

A enguia-europeia, *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758, é um peixe migrador catádromo com um dos mais peculiares ciclos de vida, que compreende uma fase continental e uma fase marinha (Fig.1). Em termos gerais, é uma espécie que se reproduz no Mar dos Sargaços (Schmidt, 1922), e cujas larvas, *leptocéfalos*, são transportadas pela corrente do Atlântico Norte em direcção às zonas costeiras do continente Europeu e do Norte de África (Chadwick *et al.*, 2007; Munk *et al.*, 2011). Ao atingirem a plataforma continental os leptocéfalos sofrem uma metamorfose, transformando-se em enguias de vidro (angulas ou meixão), alterando profundamente a sua estrutura morfológica, de modo a poderem colonizar os sistemas aquáticos costeiros, estuarinos, lagunares e dulçaquícolas (Tesch, 2003; Arai *et al.*, 2006). Aquando da entrada em águas interiores, o meixão começa a adquirir pigmentação e sofre uma serie de adaptações fisiológicas até atingir o estágio de enguia amarela (Chadwick *et al.*, 2007). É neste período que passam por um processo de crescimento mais ou menos prolongado, até sofrerem uma metamorfose pré-reprodutora em que se transformam em enguias prateadas, altura em que retornam ao Mar dos Sargaços, onde efectuam a postura (Tesch, 2003; Acou *et al.*, 2009) e, segundo se pensa, morrem (Schmidt, 1922).

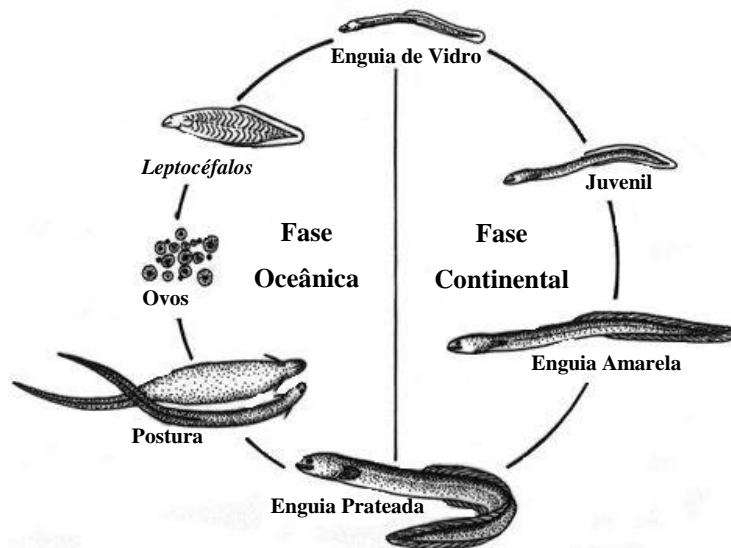


Figura.1.Ciclo de vida da enguia europeia (*Anguilla anguilla*) (Adaptado de Dekker, 2003a).

Desde o início da década de 1980 que se verifica um acentuado decréscimo no recrutamento da espécie em toda a sua área de distribuição (ICES, 2010). As razões que levaram a este declínio populacional generalizado não são, ainda, compreendidas na sua íntegra. Contudo, embora se suspeite que estas causas estejam associadas a processos naturais, como alterações climáticas e consequentes modificações das correntes oceânicas, que podem afectar a sobrevivência e o

transporte das larvas de enguia no decorrer da jornada transoceânica (Knights, 2003), os principais constrangimentos à espécie parecem resultar principalmente de acções antropogénicas, como barreiras à migração, perda de *habitat*, doenças, parasitas, contaminação ambiental e sobre-exploração, que as afectam durante as fases de migração e desenvolvimento continental (Behrmann-Godel & Eckmam, 2003; Durif *et al.*, 2006; van den Meer *et al.*, 2011).

A procura de meixão pelo mercado asiático e a enorme pressão daí decorrente contribuiu para a inclusão da espécie no Apêndice II da Convenção da CITES, que abrange as espécies que não são consideradas em Perigo de Extinção, mas que poderão vir a estar se o respectivo comércio não for regulamentado, e na Lista Vermelha da IUCN das espécies Criticamente em Perigo. Em Portugal, a enguia-europeia encontra-se classificada, no Livro Vermelho dos Vertebrados, com o estatuto de Em Perigo (Cabral *et al.*, 2005).

A contínua diminuição dos efectivos de enguia levou a Comissão Europeia a propor aos Estados Membros a elaboração de um Plano de Gestão da Enguia (PGE) para cada bacia hidrográfica, ao abrigo do Regulamento CE nº1100/2007 de 18 de Setembro, a fim de se estabelecerem medidas para a recuperação da sua unidade populacional, que se encontra abaixo dos limites biológicos de segurança (ICES, 2011), assegurando a fuga para o mar de 40% das enguias prateadas que, em condições pristinas, migrariam dos rios. De modo a alcançar os objectivos definidos, o PGE Português refere a necessidade de intensificar o conhecimento da dinâmica populacional da espécie em toda a área de distribuição, face à complexidade do seu ciclo de vida, e reduzir o esforço de pesca através da implementação de regulamentações e novas medidas para a pesca profissional em águas nacionais, apontados genericamente como os principais mecanismos para a recuperação do *stock* global (ICES, 2011).

A enguia é uma espécie com uma vasta área de distribuição geográfica que, como referido anteriormente, coloniza todo o tipo de ecossistemas aquáticos, tanto dulçaquícolas, como salobros e marinhos. Em Portugal Continental distribui-se em todas as bacias hidrográficas, desde o Minho até ao Guadiana (Cabral *et al.*, 2005). As lagoas costeiras, face à elevada produtividade (Castel *et al.*, 1996), são consideradas *habitats* de extrema importância para a espécie, nomeadamente a Lagoa de Santo André (Beja *et al.*, 2005).

A Lagoa de Santo André, localizada na costa sudoeste portuguesa, é uma lagoa costeira com um elevado valor conservacionista como o provam os diversos estatutos de conservação que lhe foram atribuídos. A nível internacional, faz parte da Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional (Sítio RAMSAR) desde 8 de Maio de 1996. A nível nacional está incluída na Reda Nacional de Áreas Protegidas, fazendo parte da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha (RNLSAS), e engloba a Rede Natura 2000 (Sítio de Importância

Comunitária (SIC)-PTCON0034, ao abrigo da Directiva Habitats, e Zona de Protecção Especial (ZPE)- PTZPE0013, ao abrigo da Directiva Aves). A sua classificação em Reserva Natural ocorreu em 2000 (Decreto Regulamentar nº 10/2000, de 22 de Agosto), tendo sofrido uma alteração de limites em 2004 (Decreto Regulamentar nº 4/2004, de 29 de Março) (CEZH/RNLSAS, 2004).

Apesar da importância e valor conservacionista de que se reveste a Lagoa de Santo André, a pesca neste sistema, direccionada principalmente à captura da enguia (Silveira, 2006), constitui uma importante actividade sócio-económica na região, levando a que existam conflitos de interesse entre a comunidade piscatória e os objectivos da Conservação da Natureza prosseguidos pela RNLSAS. De modo a permitir que as actividades piscatórias desenvolvidas sejam compatibilizadas, o mais possível, com as políticas de Conservação da Natureza, foi elaborada a Portaria nº 86/2004, de 8 de Janeiro, que cria a Zona de Pesca Profissional (ZPP) na Lagoa de Santo André e estabelece o respectivo regulamento para a pesca. Os limites da ZPP foram alterados pela Portaria nº 1046/2008, de 16 de Setembro. Esta regulamentação prevê a obrigatoriedade da entrega de uma declaração anual das capturas por espécie, à entidade responsável pela gestão das pescas, neste caso a Autoridade Florestal Nacional (AFN). Anualmente é publicado um Edital com as mais recentes alterações previstas para o exercício da actividade no local (e.g. o número de licenças específicas disponíveis e os respectivos períodos de pesca), elaborado pela AFN em colaboração com a RNLSAS.

Embora a Portaria nº 86/2004 obrigue à entrega da declaração anual das capturas, os dados reportados não são fidedignos o que, aliado ao encerramento da lota semanal e consequente interrupção de registos estatísticos da pesca a partir de 1996 (Silveira, 2006), contribuiu para que se desconheça qual a importância actual deste recurso piscícola na economia local.

Apesar de terem sido desenvolvidos alguns estudos em Portugal no sentido de assegurar uma gestão sustentável da pesca da enguia-europeia em determinadas bacias hidrográficas (e.g. Rio Mondego), actualmente pouco se conhece neste âmbito para a Lagoa de Santo André. Como tal, o presente trabalho pretende representar um contributo para obter informação relativa à pesca e aos quantitativos de enguia pescados na lagoa, aumentando assim o conhecimento sobre a dinâmica da espécie no sistema, e permitindo recomendar algumas medidas de gestão visando uma exploração mais sustentável desta população. Especificamente, vai-se procurar analisar os seguintes aspectos:

- as características actuais da população de enguia na Lagoa de Santo André, através do estudo dos exemplares em fase amarela e prateada;

- as características da comunidade piscatória na Lagoa de Santo André e o esforço e rendimento da pesca ao longo do período hábil da pesca.

Tendo em conta os aspectos mencionados anteriormente pretende-se, com o presente estudo, sugerir algumas medidas de gestão que contribuam para promover uma exploração sustentável deste recurso haliêutico no local, assegurando, assim, a continuidade de uma tradição secular na lagoa.

Capítulo 2

Resumo

Com a finalidade de conhecer a dinâmica do *stock* de enguia-europeia, *Anguilla anguilla* L., na Lagoa de Santo André, foi avaliado o estado da população e a variação temporal de duas fracções biológicas da espécie, nomeadamente as enguias em fase amarela e em fase prateada. No presente trabalho obteve-se uma amostra total de 133 enguias, de Outubro de 2011 a Fevereiro de 2012. Destas, após a análise macroscópica das gónadas, apenas 115 se revelaram sexualmente diferenciadas, sendo a sua maioria do sexo masculino (77%). No que diz respeito à estrutura dimensional, o comprimento das enguias variou entre os 262 mm e os 685 mm, com as fêmeas e os machos a apresentarem um comprimento médio de 414 mm e 346 mm, respectivamente. A estrutura etária revelou que a população é jovem, uma vez que é maioritariamente constituída por indivíduos com 2 e 3 anos de idade. Apesar de ambos os sexos a maioria dos exemplares atingir o estado de maturação com cerca de 3 anos, nas fêmeas esse fenómeno tende a ocorrer com ligeiramente mais tarde (4 anos). A análise da relação peso-comprimento e as curvas de crescimento de von Bertalanffy mostraram que, apesar de a população ter um crescimento isométrico, os machos tendem a crescer mais rápido do que as fêmeas. Quanto à comparação do factor de condição entre as enguias amarelas e prateadas, verificou-se que a sua condição é superior na fracção prateada. Contudo, a avaliação da variação mensal do coeficiente de condição nos machos prateados, permitiu constatar que este diminui ao longo dos meses.

Palavras-chave: enguia-europeia; proporção de sexos; estrutura dimensional e etária; curva de crescimento de von Bertalanffy; Lagoa de Santo André; Portugal.

Abstract

With the aim of understanding the dynamics of the stock of the European-eel, *Anguilla anguilla* L., in Santo André Lagoon, two biological fractions of this species, the yellow and the silver eel, were used to analyse both the population status and the temporal variation. In the present work, a total of 133 eels was sampled, from October 2011 to February 2012. From these, following macroscopic analysis of the gonads, 115 eels were classified sexually differentiated, the majority being males (77%). Concerning the size structure, the length of the eels varied between 262 mm and 685 mm with females and males with a mean length of 414 mm and 346 mm, respectively. The age structure revealed that this is a young population as it is mainly constituted by individuals 2 and 3 years old. Individuals attain maturation when they are about 3 years old, however this phenomenon tends to occur slightly later (4 years old) in females. Analysis of weight-length ratios and von Bertalanffy growth curves showed that despite displaying isometric growth, the males tend to grow faster than females. Comparison of the condition factor between yellow and silver eels revealed the condition is higher in the silver eels. Evaluation of the monthly variation of the condition coefficient in the silver males showed it decreases with time.

Key words: European eel; sex ratio; size and age structure; von Bertalanffy growth curve; Santo André Lagoon; Portugal.

Introdução

A enguia-europeia, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), é uma espécie migradora catádroma, com um ciclo de vida complexo e peculiar. Trata-se de uma espécie que vive grande parte da sua vida em sistemas aquáticos interiores até empreender uma jornada transoceânica de regresso ao Mar de Sargaços, onde se reproduz, e, segundo se pensa, morre (Tesch, 2003; Vettier, *et al.*, 2005; van den Thillart *et al.*, 2007).

Apesar dos inúmeros trabalhos científicos que têm sido produzidos sobre a espécie ao longo dos anos, muitos dos fenómenos biológicos que decorrem durante a fase continental do seu ciclo de vida permanecem por explicar, nomeadamente os mecanismos que condicionam e influenciam a diferenciação sexual das enguias. Várias hipóteses científicas têm sido levantadas acerca dessa temática. Embora ainda não se conheçam quais os factores que actuam na diferenciação sexual, alguns autores (Tzeng *et al.*, 1995; Leo & Gatto, 1996; Krueger & Oliveira, 1999; Lambert & Rochard, 2007) sugerem a densidade populacional como um dos principais intervenientes. É, sobretudo, durante a fase de meixão, que o efeito da densidade se faz sentir, influenciando não só o rácio sexual da população, como consequentemente, também o seu crescimento, uma vez que as fêmeas têm um crescimento corporal superior ao dos machos (Huertas *et al.*, 2006). Contudo, só mais tarde, na fase de enguia amarela, é que ocorre a diferenciação das gónadas (Colombo & Grandi, 1996; Beullens *et al.*, 1997). De acordo com Colombo e Grandi (1996), o processo de diferenciação das gónadas está correlacionado com a dimensão dos indivíduos, tendo, por norma, início quando o comprimento corporal é superior a 15 cm, e estando este processo concluído antes de atingirem os 35 cm (Davey & Jellyman, 2005).

A passagem de enguia sedentária, em fase de crescimento, para enguia reprodutora, compreende uma série de transformações morfológicas e fisiológicas (Vettier *et al.*, 2005 e Durif *et al.*, 2009). De entre os processos de prateamento, podem-se destacar, numa primeira fase, a aquisição de uma tonalidade prateada (Durif *et al.*, 2000), embora, em alguns casos, as enguias migratórias de grandes dimensões, por vezes, ostentem uma coloração intermédia (Durif *et al.*, 2009). Para além da coloração, que tem um carácter subjetivo, verifica-se, também, o aumento da dimensão ocular (Pankhurst, 1982; Durif, 2003) e do comprimento da barbatana peitoral, sendo este acompanhado pelo escurecimento da mesma. É de salientar, ainda, o aumento a visibilidade da linha lateral e do número das respectivas células sensoriais (Hain, 1975). Em relação aos parâmetros fisiológicos, os seus mecanismos são variados e complexos. Atendendo à importância que registam, destacam-se: as mudanças hormonais, em particular o aumento da concentração da hormona gonadotrófica (GTH-II), responsável pelo desenvolvimento e maturação das gónadas (Durif *et al.*, 2005), a cessão da função alimentar e consequente redução

do tracto digestivo (Marchelidon *et al.*, 1999) e as alterações no processo de osmorregulação (Durif *et al.*, 2009), que irão permitir o seu retorno ao meio marinho.

A elevada variabilidade individual presente na fracção migratória da espécie, não permite padronizar, de uma forma consistente, a estrutura dimensional e etária da população de enguia que atinge o estado de maturação, uma vez que estes parâmetros diferem consoante o sexo, a disponibilidade de alimento e a tipologia do habitat em que se encontram inseridas (Vollestad, 1992; Durif *et al.*, 2006). A enguia-europeia, de um modo geral, tende a atingir a maturação sexual com um comprimento que oscila, no caso das fêmeas, entre os 500 mm e os 610 mm, e nos machos, entre os 350 mm e os 460 mm (Tesch, 2003). Relativamente à idade, também se observa uma grande heterogeneidade, com as fêmeas a migrarem entre os 4 e os 20 anos e os machos entre os 2 e os 15 anos (Tesch, 2003).

Comparativamente às fêmeas, os machos tendem a atingir uma menor dimensão e idade. Tal facto, segundo Helfman *et al.* (1987), é uma consequência da estratégia reprodutiva adoptada pelos sexos. As fêmeas necessitam de adquirir e armazenar uma elevada percentagem lipídica, que será maioritariamente aplicada no desenvolvimento de milhões de óvulos e na jornada migratória (Larsson *et al.*, 1990; van den Thillart *et al.*, 2007), o que conduz a um aumento da dimensão corporal, e consequentemente, a um incremento da fecundidade (Helfman *et al.*, 1987). Enquanto que nos machos, quanto menor for o período de tempo necessário para adquirirem as condições essenciais à migração, maior será o seu sucesso (*fitness*) reprodutor, uma vez que estes são sobretudo responsáveis por um aumento da diversidade genética dos ovos e não por um incremento na biomassa desovante (Vollestad, 1992). Para além disso, tal como já foi referido anteriormente, também a localização geográfica e as condições do habitat, condicionam o crescimento e o desenvolvimento das enguias, sendo estes mais rápidos em sistemas aquáticos salobros (Amilhat *et al.*, 2008).

Apesar da Lagoa de Santo André ser um importante *habitat* para a enguia-europeia, desconhecem-se as características e a dinâmica populacional da espécie e o seu comportamento migratório neste sistema aquático costeiro. De modo a aumentar a informação disponível sobre o assunto nesta área, os objectivos do presente trabalho são: a) caracterizar a estrutura populacional (dimensão dos animais, idade, e proporção de sexos) da enguia na Lagoa de Santo André; b) determinar as equações de crescimento dos machos e fêmeas nesta população; c) calcular e avaliar o factor de condição dos exemplares; e d) avaliar a influência de alguns parâmetros geográficos na idade e comprimento das enguias prateadas;

Material e Métodos

Área de Estudo

A Lagoa de Santo André (Figura 2.1) situa-se na costa sudoeste Alentejana, no Distrito de Setúbal, na faixa litoral do concelho de Santiago do Cacém, cerca de 15 km a Norte de Sines (Silveira, 2006). Encontra-se separada do oceano Atlântico por um extenso cordão arenoso, que forma uma barreira contínua ao longo de 4 km entre a Praia de Santo André, a Norte, e a Praia de Monte velho, a Sul (Nahon *et al.*, 2011). Essa lagoa é constituída por uma bacia hidrográfica com cerca de 145 km², com dois prolongamentos laterais (dois braços) que se subdividem e alongam na direcção Norte – Sul. O braço maior é constituído pelos “poços” do Ortigão, da Zimbreira, dos Caniços, do Parral e do Pinheirinho; o outro, mais interior, é composto pelos “poços” dos Alguidares e do Pinheiro (Farinha & Silva, 1997).

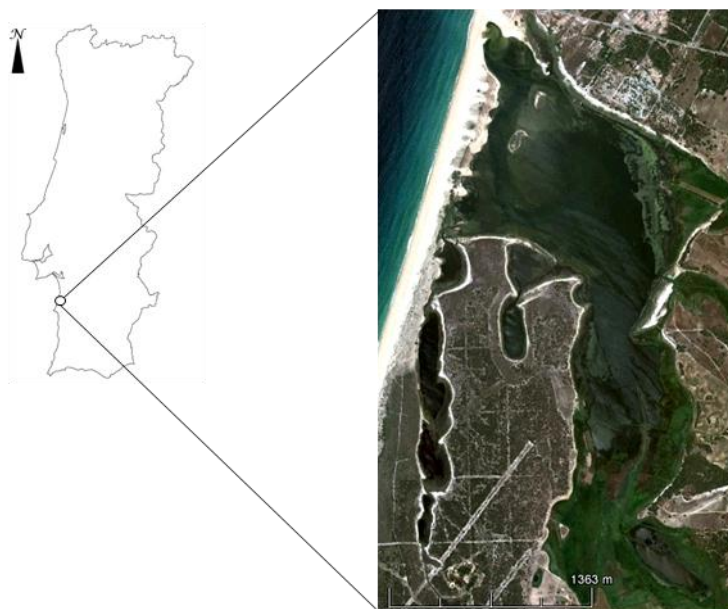


Figura 2.1. - Localização da área de estudo (coordenadas: 38°05'47.57''N; 8°47'23.69''O)

Metodologia de Campo

A amostragem das enguias foi efectuada mensalmente, durante 5 meses, com início em Outubro de 2011, e final em Fevereiro de 2012. A recolha contou com a colaboração de cinco pescadores locais, tendo sido utilizada como arte de pesca, a nassa. As nassas utilizadas tinham os segmentos característicos

Uma vez por mês foram recolhidas amostras aleatórias com cerca de 1 Kg, do conjunto de exemplares de enguia capturados por dois dos cinco pescadores seguidos (a dupla de pescadores

alterava-se mensalmente). Seguidamente, os animais foram congelados, para serem processados mais tarde em laboratório.

Metodologia de Laboratório

Em laboratório, todos os exemplares de enguia foram medidos com um ictiómetro (com a precisão de 1 mm) e pesados com o auxílio uma balança (com a precisão de 0,01 g). Numa primeira fase registaram-se o peso total (PT), o comprimento total (CT), os diâmetros horizontal (Dh) e vertical do olho (Dv), e o comprimento da barbatana peitoral (CBP) (Fig.2.2.).

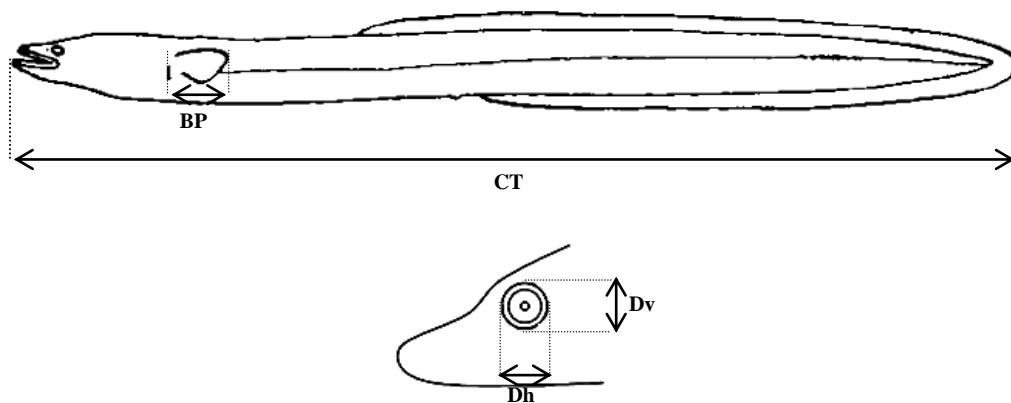


Figura 2.2.- Esquemas das variáveis biométricas mensuradas: CT- Comprimento total; CBP- Barbatana Peitoral; Dh- Diâmetro horizontal; Dv- Diâmetro vertical.

Após a dissecação dos indivíduos, foi feita a sua determinação sexual macroscópica, de acordo com Domingos (2003), considerando em separado, não só os indivíduos diferenciados, fêmeas (a) e machos (b), mas também os que ainda se encontravam indiferenciados (Figura 2.3.).

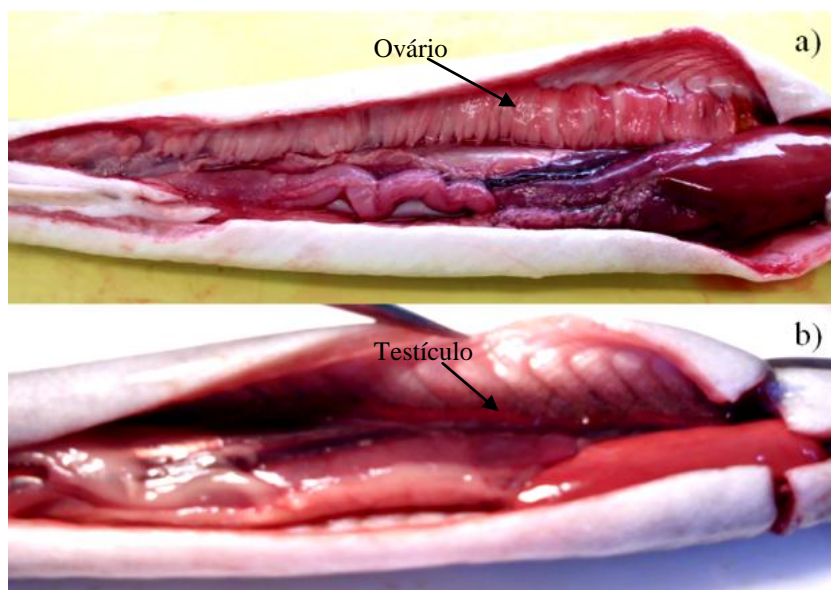


Figura 2.3. - Diferenciação sexual: a) Fêmea em estado avançado de desenvolvimento (ovário apresenta a forma de uma banda contínua pregueada); b) Macho em estado avançado de desenvolvimento (testículo apresenta a forma de uma fita achatada com lobos regularmente dispostos).

Posteriormente, removeram-se as vísceras de cada exemplar e pesaram-se novamente os indivíduos para obter o seu peso eviscerado (PE) (precisão de 0,01 g). Além disso, extraíram-se os respectivos otólitos *sagitta*, adoptando um método de dissecação ventral, envolvendo a exposição da região ventral do neurocrânio, de acordo com Domingos (2003). Depois de limpos, os otólitos foram secos e guardados em tubos devidamente etiquetados.

Determinação da idade

A metodologia empregue para a determinação da idade dos exemplares através da leitura dos anéis de crescimento dos otólitos *sagitta* das enguias, foi uma adaptação do método de aclaramento (Domingos, 2003), que consiste na imersão destes em álcool a 70° durante um período de 30 minutos, após o qual se procedeu à sua observação.

Os otólitos foram observados em álcool a 70°, numa lupa binocular com uma lâmpada incorporada que reflecte a luz contra uma superfície preta, permitindo a visualização de marcas opacas alternadas com marcas translúcidas. As bandas opacas tendem a ser estreitas e correspondem a períodos de paragem de crescimento ou de crescimento lento, devido às condições menos favoráveis que se fazem sentir durante os meses de inverno. Em contrapartida, as bandas translúcidas correspondem a períodos de maior crescimento e, por norma, apresentam-se largas.

A idade atribuída a cada indivíduo resultou da contagem do número de anéis presentes no otólito, excluindo os correspondentes à fase larvar, que marca a transição da enguia para a fase continental. O conjunto de um anel translúcido e um opaco corresponde ao crescimento anual (Domingos, 2003).

A avaliação da idade das enguias foi realizada por três observadores independentes, de modo a assegurar uma leitura fidedigna.

Análise de dados e procedimentos estatísticos

Determinação do Estado de Maturação

A determinação do estado de desenvolvimento dos indivíduos foi obtido através da aplicação do índice de Durif *et al.* (2009), que classifica a enguia em: a) SI- amarela residente (indeterminadas, machos e fêmeas); b) SFII- fêmeas amarela residentes; c) SFIII- fêmeas pré-migrantes; d) SIV e SFV- fêmeas prateadas migrantes, em estado de maturação das gónadas avançado; e) MII- machos prateados, de acordo com as seguintes fórmulas:

- a) $SI = -61,276 + 0,242 L - 0,108 W + 5,546 MD + 0,614 FL$;
- b) $SFII = -87,995 + 0,286 L - 0,125 W + 6,627 MD + 0,838 FL$;
- c) $SFIII = -109,014 + 0,280 L - 0,127 W + 9,108 MD + 1,182 FL$;
- d) $SFIV = -113,556 + 0,218 L - 0,103 W + 12,187 MD + 1,230 FL$;
- e) $SFV = -128,204 + 0,242 L - 0,136 W + 12,504 MD + 1,821 FL$;
- f) $SMII = -84,672 + 0,176 L - 0,116 W + 12,218 MD + 1,295 FL$;

em que L corresponde ao comprimento total (mm), W ao peso total (g), MD à média dos diâmetros oculares, vertical e horizontal (mm) e, por último, FL o comprimento da barbatana peitoral de cada indivíduo (mm). Apesar do índice permitir determinar os diferentes estados de maturação das enguias, no presente trabalho, este foi utilizado apenas para a separação entre enguias amarelas (SI, SII) e enguias prateadas (SFIII, SIV, SFV, e MII).

Proporção sexual

Para avaliar se a proporção dos sexos dos exemplares de enguias capturados mensalmente na lagoa de Santo André se afastava significativamente da proporção teórica de 1:1, aplicou-se o teste G-de-independência com a correção de Williams (Sokal & Rohlf, 1995). Essa análise foi efectuada separadamente para as fracções de enguia amarela e prateada e para o seu conjunto.

Estrutura dimensional e etária

Para determinar se a estrutura dimensional e etária dos machos e das fêmeas, em ambas as fases do desenvolvimento, diferiam entre si, recorreu-se à análise de variância (ANOVA) a um factor (Sokal & Rohlf, 1995). Em situações de heterogeneidade entre as médias, ou seja, sempre que se observaram evidências estatísticas significativas de que, pelo menos, duas médias diferiam entre si, procedeu-se à utilização do teste de comparação múltipla *a posteriori* de Dunn-Sidak, a fim de determinar os subagrupamentos homogêneos existentes. O mesmo procedimento estatístico foi adoptado para analisar a variação mensal da estrutura dimensional e etária dos machos prateados.

Crescimento

No âmbito do presente trabalho, foram ainda determinadas as relações peso-comprimento e as curvas de crescimento da população.

As relações alométricas peso-comprimento foram estabelecidas separadamente para a população feminina e masculina, de acordo com a seguinte expressão:

$$PE = a CT^b$$

em que PE é o peso eviscerado (g), CT o comprimento total (cm), *a* é a ordenada na origem e *b* o declive da recta de regressão.

A curva do crescimento em comprimento dos exemplares foi calculada separadamente para os machos e para as fêmeas, a partir das respectivas chaves de idade-comprimento, segundo o modelo de von Bertalanffy, expresso da seguinte forma:

$$CT_t = CT_{\infty}[1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

onde CT_t é o comprimento total à idade *t*, CT_{∞} é o comprimento total assintótico, *k* corresponde ao valor da constante de crescimento e t_0 corresponde ao momento em que o comprimento do indivíduo é nulo.

Com o intuito de determinar quais os factores que influenciam a idade e o comprimento com que as enguias atingem a maturidade sexual, foi aplicada uma regressão linear múltipla (selecção por passos) (Sokal & Rohlf, 1995) aos dados de vários sistemas europeus. As variáveis independentes utilizadas para esta análise foram a latitude, a longitude, a distância ao Mar de Sargãos e o tipo de sistema (salobro ou dulciaquícola).

Factor de Condição

A avaliação da condição da população de enguia na Lagoa de Santo André foi determinada mediante o cálculo do coeficiente de condição (K), de acordo com Bagenal e Tesch (1978):

$$K = (PE/CT^b) \times 100$$

em que PE é o peso eviscerado (g), CT o comprimento total (cm) e *b* o expoente da relação entre o peso eviscerado e o comprimento das enguias.

De modo a averiguar se existiam diferenças na condição das enguias amarelas e prateadas, efectuou-se a comparação dos respectivos pesos eviscerados médios através da análise de co-variância (ANCOVA) usando o comprimento total como co-variável. O mesmo procedimento estatístico foi utilizado na análise da variação mensal da condição dos machos prateados.

Programas Estatísticos

Os testes de ANOVA e de ANCOVA, foram realizados no programa *IBM SPSS Statistics* versão 20 (IBM Corporation, North Castle Drive, USA), enquanto o teste G-de-independência com correcção de *Williams* foi executado no programa *BIOMstat* (Exeter Software, New York, USA). As relações peso e comprimento foram obtidas com o programa *Microsoft Office Excel* versão 2007. As curvas de crescimento de von Bertalanffy foram obtidas através do programa *FiSAT* (Gayanilo *et al.*, 1995). O nível de significância para todas as análises estatísticas foi de 0,05.

Resultados

1.1. Estrutura Sexual

No decorrer do presente trabalho foi obtida uma amostra total de 133 enguias. No entanto, apenas 115 se revelaram sexualmente diferenciadas, após análise macroscópica das gónadas. Cerca de 77% dos indivíduos amostrados eram do sexo masculino (Figura 2.4.).

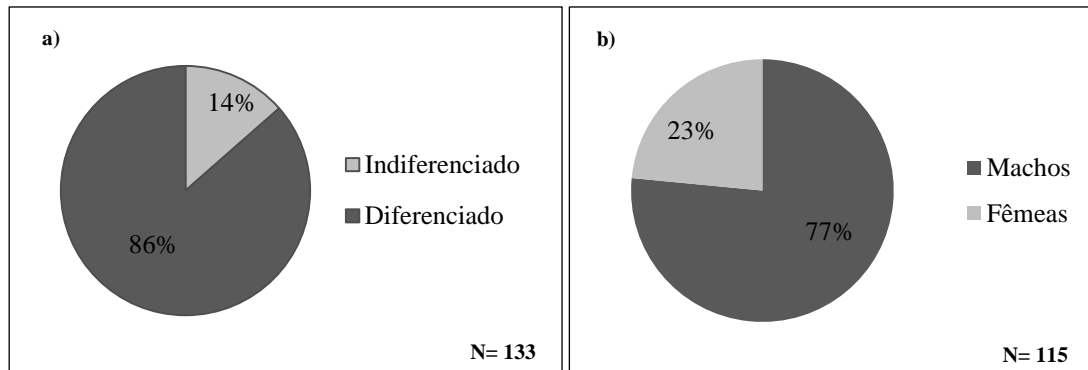


Figura 2.4. - Estrutura sexual (a) e proporção dos sexos (b) na amostra de enguia-europeia obtida na Lagoa de Santo André.

A população de enguia da Lagoa de Santo André apresenta um rácio sexual global que se afasta significativamente da proporção teórica de 1:1, situação que é originada pela grande heterogeneidade entre as duas fracções biológicas (enguias amarelas e prateadas) da espécie (Tabela 2.1). Tal acontece porque a seguir a uma fase de crescimento com equilíbrio numérico entre ambos os sexos (Tabela 2.1.), os machos passam a dominar claramente durante a fase pré-reprodutora (Fig. 2.5.).

Tabela 2.1. – Resultados da análise estatística efectuada para determinar se o rácio sexual em ambas as fracções biológicas (enguias amarelas e prateadas) e no global se afastam da proporção esperada de 1:1 (*gdl*- graus de liberdade; GW – estatística G com a correcção de *Williams*; GH – G de heterogeneidade; GT – G total).

Fase	Teste G-de-independência		
	GW	<i>gdl</i>	<i>p. value</i>
Amarela	0,104	1	n.s
Prateada	50,871	1	$p < 0,05$
Total	GH=17,231	1	$p < 0,05$
	GT= 51,307	2	$p < 0,05$

Nota: n.s – sem diferenças significativas ($p \geq 0,05$)

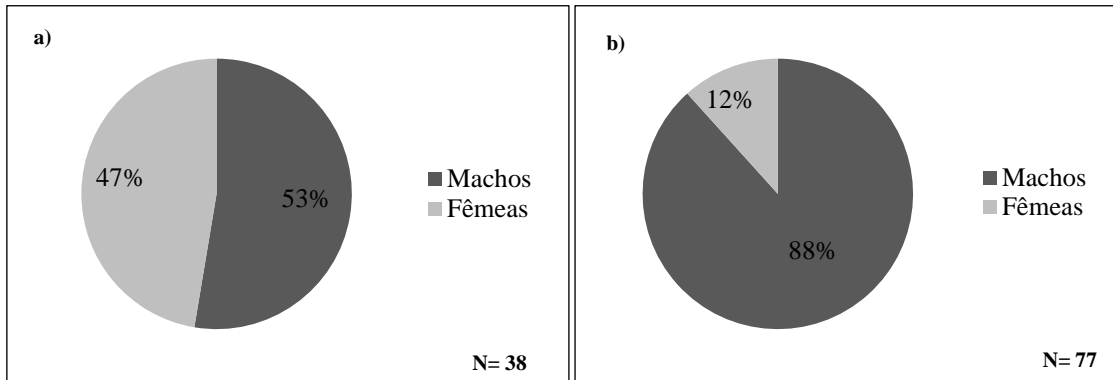
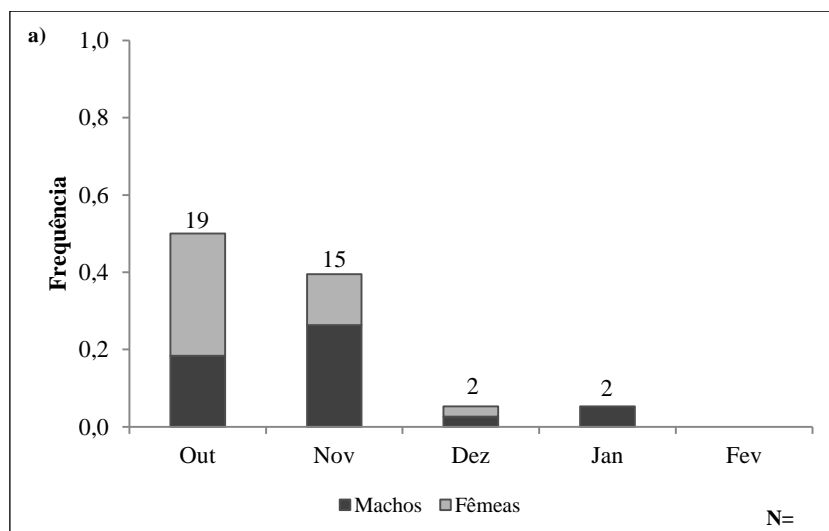


Figura 2.5. - Proporção sexual das enguias, em duas fases distintas do ciclo de vida, na Lagoa de Santo André: a) enguias na fase amarela; b) enguias na fase prateada.

No que diz respeito à variação mensal da estrutura sexual da população, observou-se normalmente uma prevalência das enguias do sexo masculino em relação às enguias do sexo feminino (Figura. 2.6.). No entanto, apesar dos machos serem, salvo no mês de Outubro, em percentagem superior à das fêmeas, tanto na fase amarela, como na fase prateada, as proporções de ambos os sexos não se afasta significativamente da equirepartição na fracção amarela da população ($GT= 5,803$; $gdl=4$; n.s). Já o mesmo não se pode dizer em relação à fracção prateada da população, uma vez que a análise estatística revelou um grande afastamento em relação à proporção teórica de 1:1 ($GT= 76,190$; $gdl=5$; $p < 0,05$), sendo essa situação originada sobretudo pela grande heterogeneidade observada nos meses de Dezembro ($GW=40,907$; $gdl=1$; $p < 0,05$) e Fevereiro ($GW=27,050$; $gdl=1$; $p < 0,05$).



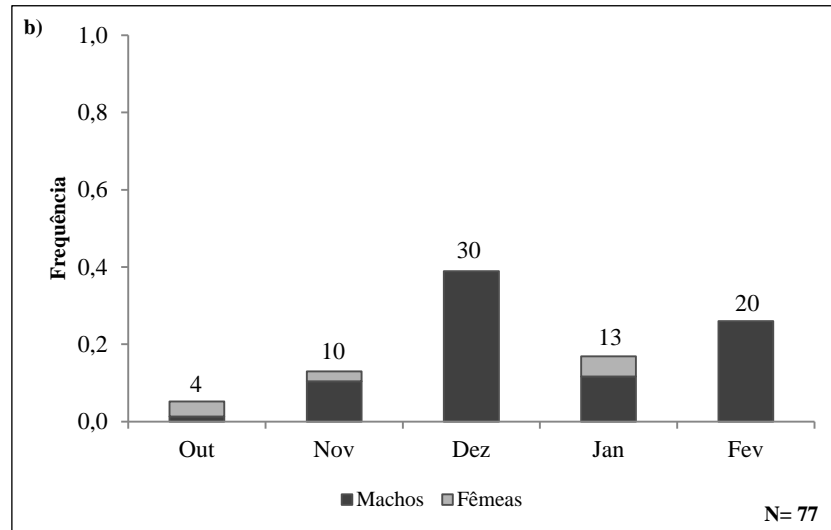
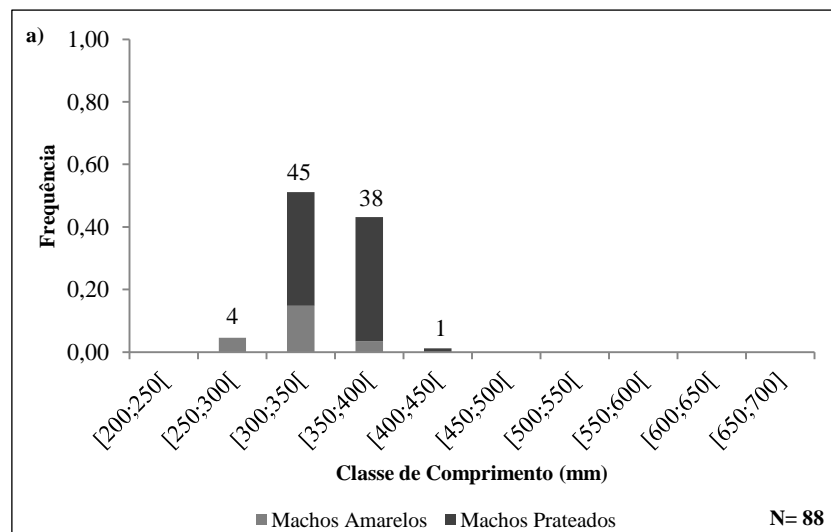


Figura 2.6. - Variação mensal da proporção de sexos em enguias amarelas (a) e em enguias prateadas (b) da Lagoa de Santo André.

1.2 Estrutura Dimensional

O comprimento dos machos de enguia (Figura 2.7.) variou entre 269 mm e 413 mm, e a classe de comprimento de [300;350[mm foi a mais representada durante a fase de crescimento (fase amarela). Em contrapartida, na fase migratória (fase prateada), a classe de comprimento de [350;400[mm foi a predominante.



Na análise da distribuição dos exemplares de enguias fêmeas por classes de comprimento, observou-se uma evidente separação, de acordo com o seu estado de maturação (Figura 2.7). O seu comprimento total oscilou entre os 262 mm e os 685 mm, embora não se tenha capturado

nenhuma enguia amarela com uma dimensão superior a 520 mm e nenhuma enguia prateada inferior a 392 mm.

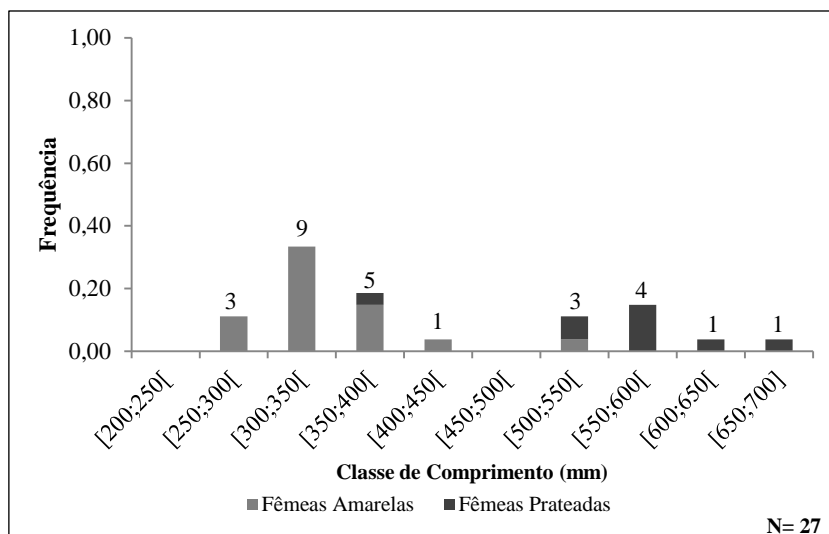


Figura 2.7 - Distribuição das frequências relativas de comprimento dos machos (a) e das fêmeas de enguia (b) (amarelas e prateadas) capturadas na Lagoa de Santo André.

A comparação efectuada entre o comprimento das enguias, de ambos os sexos, quer na fase amarela, quer na fase prateada, através de uma ANOVA a um factor revelou a existência de diferenças significativas ($F_{3,114}=93,669$; $p < 0,05$). Os respectivos testes *a posteriori* evidenciaram que o comprimento das fêmeas prateadas é superior ao dos restantes grupos, não se tendo registado diferenças significativas entre o comprimento dos machos prateados e das fêmeas amarelas, nem entre o comprimento das fêmeas amarelas e dos machos amarelos.

Na Figura 2.8. pode observar-se a variação mensal da estrutura dimensional dos machos de enguia na fase prateada. A ANOVA a um factor permitiu verificar que não existiam diferenças significativas entre os comprimentos dos machos prateados ao longo dos meses ($F_{3,66}=2,681$; $p > 0,05$).

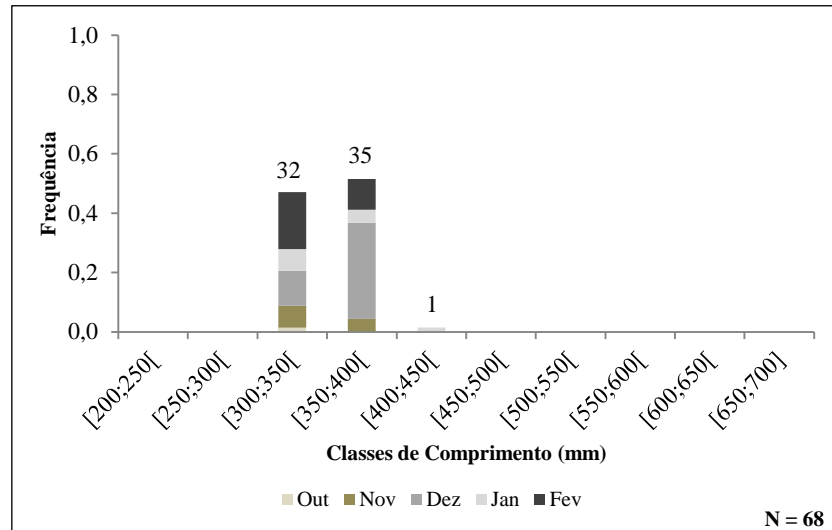
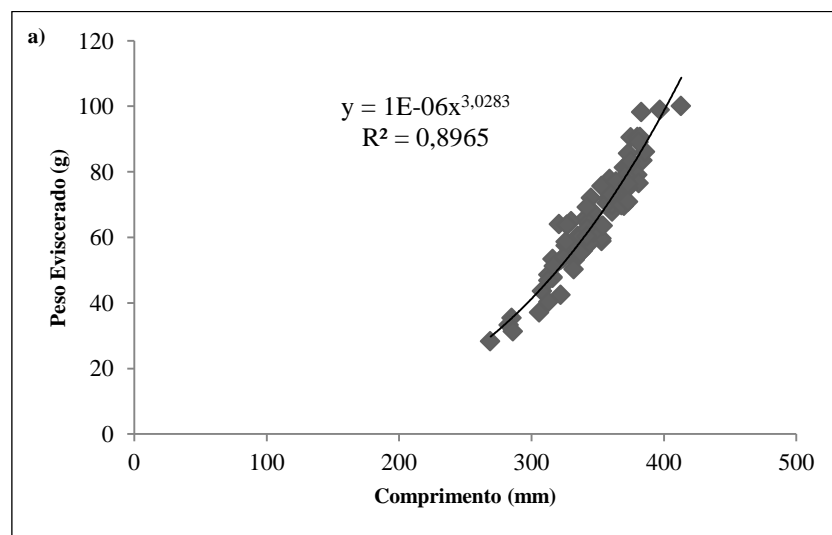


Figura 2.8. - Distribuição mensal de frequências relativas dos exemplares da fração masculina na fase prateada por classes de comprimento (mm).

1.3 Relação Peso-Comprimento

Nas Figuras 2.9. pode-se observar a relação alométrica entre o peso eviscerado e o comprimento total, respectivamente para os machos e fêmeas da população de enguia da Lagoa de Santo André.



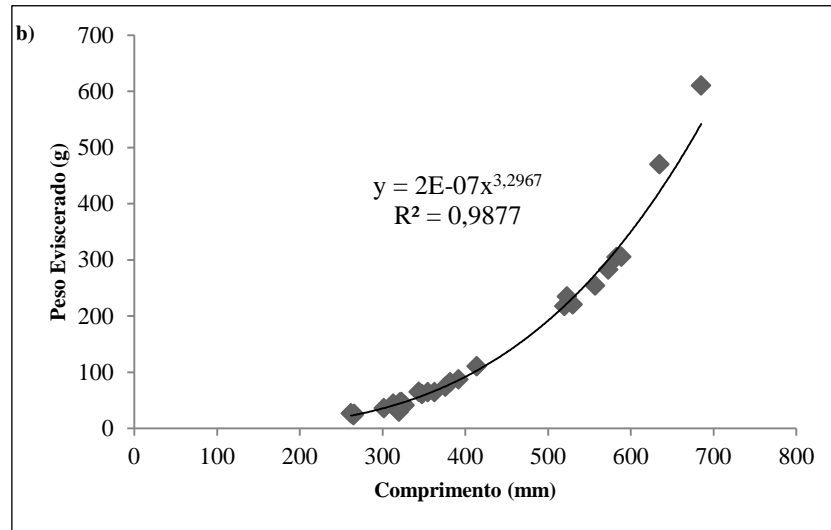
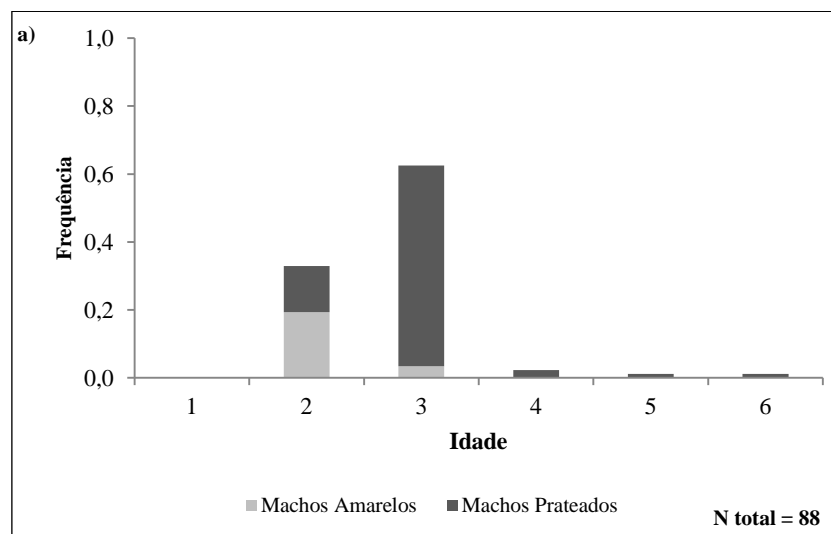


Figura 2.9. – Relação entre o peso eviscerado e o comprimento total, obtida para os exemplares da fracção masculina (a) e feminina (b) da população de enguia da Lagoa de Santo André.

Como o coeficiente de regressão encontrado para as duas fracções da população está compreendido entre 3,02 e 3,29, pode-se considerar que as enguias da Lagoa de Santo André apresentam um crescimento isométrico.

1.4 Idade e Crescimento

Com base na avaliação da idade das enguias e na posterior inclusão destas em grupos de idade, foi possível observar, em separado para machos e fêmeas, que os exemplares da amostra são compostos maioritariamente por indivíduos com idades compreendidas entre os 2 anos e os 3 anos, apesar de alguns terem atingido os 6 anos (Figura. 2.10.). É ainda de salientar a ausência de machos e fêmeas no grupo de idade 1, em ambas as fases.



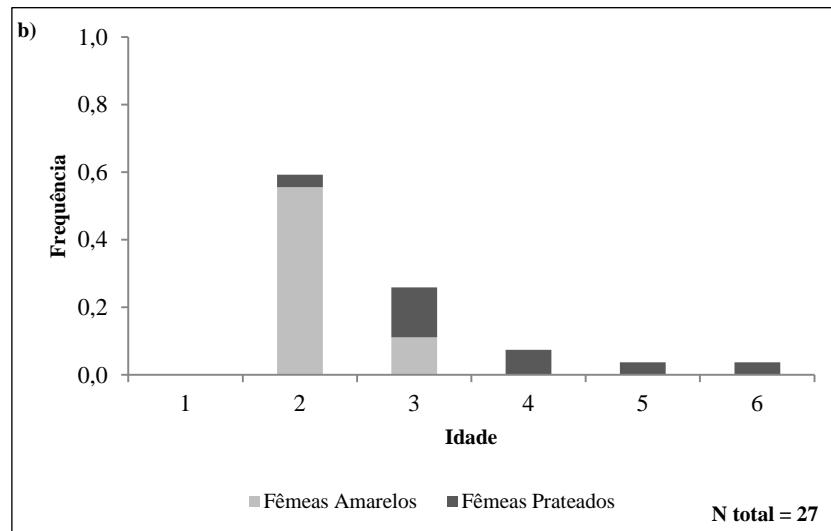


Figura 2.10. - Estrutura etária da população de enguias masculinas (a) e femininas (b) (amarelas e prateadas) na Lagoa de Santo André.

Verificou-se que a maioria dos machos tende a atingir a maturação sexual com a idade de 3 anos, apesar de alguns o fazerem aos 2 anos (Figura 2.10.). No caso das fêmeas, embora uma parte importante atinja o estado reprodutor até aos 3 anos, em cerca de metade dos exemplares isso apenas acontece depois dessa idade. (Fig. 2.10.).

A comparação efectuada entre a idade das enguias do sexo masculino e do sexo feminino nas duas fracções do ciclo de vida da espécie, com recurso a uma ANOVA a um factor, revelou a existência de diferenças significativas entre a idade média das enguias ($F_{3,114}=19,219$; $p < 0,05$). O teste de comparação múltipla *a posteriori* permitiu verificar que não existiam diferenças significativas entre a idade dos exemplares na fase de enguia amarela. Em contrapartida, as idades dos machos e das fêmeas prateadas diferiam entre si e de ambas as fracções amarelas. Além disso, não foi observado qualquer diferença significativa entre as idades médias dos indivíduos masculinos pré-reprodutores ao longo dos meses ($F_{3,66}=0,564$; $p > 0,05$).

Nas Tabelas 2.2. e 2.3. pode-se observar as chaves de comprimento-idade para a população de enguias na lagoa de Santo André, respectivamente para os machos e fêmeas.

Tabela 2.2. - Chave de comprimento-idade para as enguias do sexo masculino na Lagoa de Santo André:
CT- comprimento total (mm).

CT (mm)	Classes Etárias					
	2	3	4	5	6	Total
260	1					1
280	3					3
300	2					2
310	6	1				7
320	4	6				10
330	3	11				14
340	4	7			1	12
350	3	7				10
360	1	6				7
370		11		1		12
380	2	5	1			8
390		1				1
410			1			1
Total	29	55	2	1	1	88

Tabela 2.3. - Chave de comprimento-idade para as enguias do sexo feminino na Lagoa de Santo André:
CT- comprimento total (mm).

CT (mm)	Classes Etárias					
	2	3	4	5	6	Total
260	3					3
300	1					1
310	1					1
320	5					5
340	2					2
350	1					1
360	1					1
370		1				1
380	1					1
390	1					1
410		1				1
520		2				2
530			1			1
550		1				1
570		1				1
580				1	1	2
630		1				1
680			1			1
Total	16	7	2	1	1	27

As equações de crescimento de von Bertalanffy foram estabelecidas em separado para cada sexo, tendo por base as respectivas chaves de comprimento-idade (Tabelas 2.3. e 2.4.). Obtiveram-se assim as seguintes equações, representadas graficamente nas Figuras 2.11. e 2.12.

para os machos

$$CT = 397,7[1 - e^{-0,63(t+0,73)}];$$

e para as fêmeas

$$CT = 610,8[1 - e^{-1,07(t-1,25)}]$$

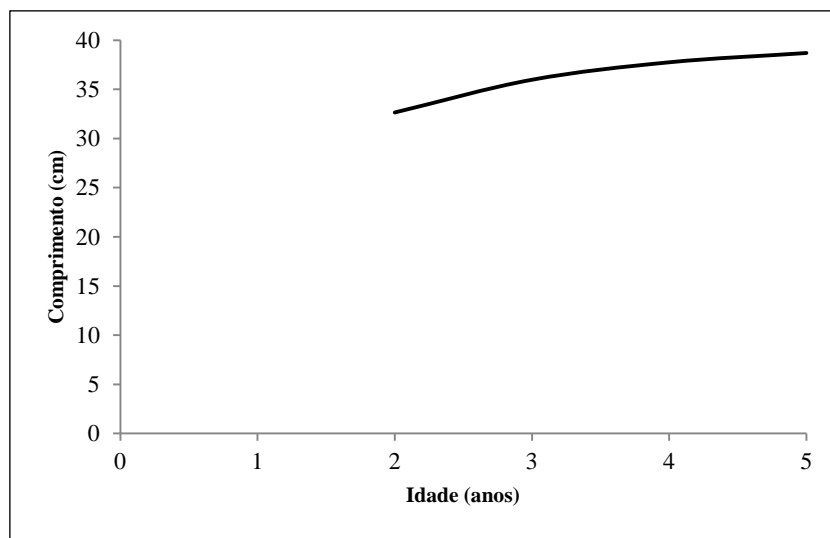


Figura 2.11. - Curva de crescimento obtida para os machos de enguia da Lagoa de Santo André, através do ajustamento do modelo de von Bertalanffy.

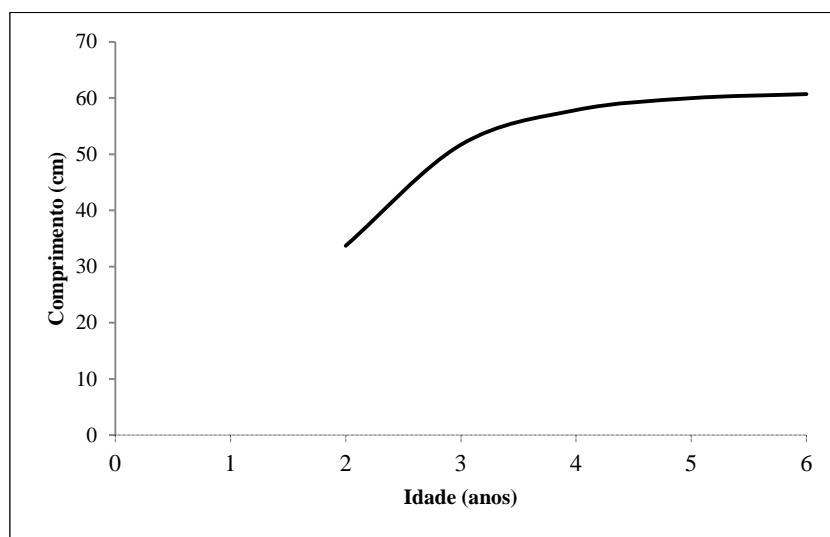


Figura 2.12. - Curva de crescimento obtida para as fêmeas de enguia da Lagoa de Santo André, através do ajustamento do modelo de von Bertalanffy

Na tabela 2.5 pode-se observar o comprimento total médio e a idade média de machos e fêmeas de enguia-europeia, na fase prateada, em diferentes áreas de distribuição da espécie.

Tabela 2.5. Localização geográfica (latitude e longitude), distância ao Mar dos Sargãos e, valor médio do comprimento total (CT) e da idade de exemplares de enguia-europeia, na fase prateada, em 24 locais de distribuição da espécie.

					Machos		Fêmeas	
	Locais (País)	Latitude (N)	Longitude	Distância (km)	CT (mm)	Idade (anos)	CT (mm)	Idade (anos)
Sistemas salobros	Ijsselmeer ³ (NL)	53,1	5,0 E	7025	357	7,5		
	Po delta ³ (IT)	44,9	12,5 E	8200	424	4,8	594	6,9
	Valle Nuova ² (IT)	44,6	12,0 E	8150	446	5,1	654	5,4
	Grassabó ² (IT)	44,6	12,0 E	8150	417	4,5	549	7,1
	Dogá ² (IT)	44,6	12,0 E	8150	442	5,7	591	7,7
	Morosina ² (IT)	44,6	12,0 E	8150	430	5,1	628	6,2
	Segá ² (IT)	44,6	12,0 E	8150	392	3,6	607	6,6
	Moraro ² (IT)	44,6	12,0 E	8150	434	5,2	576	6,5
	Lagoa Comacchio ³ (IT)	44,6	12,0 E	8150	406	2,6	505	3,4
	Baía Arcachon ¹ (FR)	44,4	1,8 W	5942	375	4,9	499	6,9
	Lesina ³ (IT)	41,9	15,5 E	7750	426	2,5	607	3,4
	Varano ³ (IT)	41,9	15,5 E	7750	405	2,6	576	3,8
	Monaci ³ (IT)	41,7	12,5 E	7220	316	2,3	449	3,8
	Porto Pino ³ (IT)	38,9	8,0 E	6300	416	5,1	585	6,4
	Lagoa de Santo André ⁴ (PT)	38,6	8,5 W	5372	352	3	563	4
Sistemas dulçaquícolas	Lago Mälaren ³ (SW)	59,3	18,0 E	7850			814	14
	Lago Hjälmaren ³ (SW)	59,2	17,0 E	7950			804	12
	Rio Imsa ³ (NO)	58,9	6,0 E	6650	411	4,8	619	7,7
	Lago Esrom ² (DK)	57,0	10,5 E	7050			569	11,4
	Brede Å ³ (DK)	55,0	8,0 E	7000	381	8,5	528	12,9
	Rio Bann ² (IE)	54,6	7,0 W	5700	387	7,3		
	Windermere ² (UK)	54,4	3,5 W	5800	399	9,1	602	12,3
	Burrishoole ³ (IE)	53,7	9,0 W	5400	356	15	466	20
	Rio Shannon ³ (IE)	52,5	8,5 W	5350	401	10,6	577	16,1

Referências: (1) Lee & Lasserre, 1979; (2) Rossi & Colombo, 1979; (3) Vollestad, 1992; (4) Presente trabalho.

A análise das regressões lineares múltiplas efectuada com base nos dados da Tabela 2.4. mostrou que a idade das enguias prateadas, no caso dos machos, tende a aumentar com a

latitude e a diminuir com a longitude, enquanto que, nas fêmeas, essa variação está mais dependente do tipo de sistema aquático, sendo superior no caso dos sistemas dulciaquícolas (Tabela 2.5).

Tabela 2.5. Resultados das análises de regressão linear múltipla (selecção por passos) para determinar se a localização geográfica, a distância ao Mar dos Sargãos e o tipo de habitat influenciam a idade a que as enguias atingem a maturação sexual (Machos: $r^2 = 0,617$; $F_{2,20}=14,477$; $p < 0,05$) e (Fêmeas: $r^2=0,631$; $F_{1,21}=34,229$; $p < 0,05$).

Sexo	Variáveis incluídas no modelo	Coeficiente de regressão β			Importância Relativa das variáveis estimadas F
		Não padronizado	Erro padrão	Padronizado	
Machos	Latitude	0,255	0,086	0,484	2,963; $p < 0,05$
	Longitude	-0,158	0,059	-0,438	-2,677; $p < 0,05$
Fêmeas	Tipo de sistema	-7,112	1,216	-0,794	-5,851; $p < 0,05$

O comprimento total a que as enguias atingem a maturação sexual é condicionado, no caso dos machos, pela distância a que os exemplares se encontram do Mar dos Sargãos, sendo superior em locais mais distantes, enquanto que nas fêmeas aumenta com a longitude e a latitude (Tabela 2.6.).

Tabela 2.6. Resultados das análises de regressão linear múltipla (selecção por passos) para determinar se a localização geográfica, a distância ao Mar dos Sargãos e o tipo de habitat influenciam o comprimento a que as enguias atingem a maturação sexual (Machos: $r^2 = 0,297$; $F_{1,20}=8,031$; $p < 0,05$) e (Fêmeas: $r^2=0,407$; $F_{2,21}=6,532$; $p < 0,05$)

Sexo	Variáveis incluídas no modelo	Coeficiente de regressão β			Importância Relativa das variáveis estimadas F
		Não padronizado	Erro padrão	Padronizado	
Machos	Distância	0,016	0,006	0,545	2,834; $p < 0,05$
Fêmeas	Longitude	4,816	1,822	0,467	2,643; $p < 0,05$
	Latitude	5,908	2,263	0,462	2,611; $p < 0,05$

1.5. Coeficiente de Condição

A comparação entre peso médio das enguias amarelas e prateadas, através de ANCOVA (utilizando o comprimento total como covariável), revelou diferenças significativas (Tabela 2.7.). Este resultado evidencia o aumento da condição dos indivíduos na fase prateada.

Tabela 2.7.- Média e desvio padrão do factor de condição (K) dos exemplares de enguia na fase amarela e na fase prateada, na Lagoa de Santo André, e resultado da ANCOVA efectuada para determinar se existiam diferenças estatísticas significativas entre o peso dos indivíduos nas duas fracções biológicas da população (enguias amarelas e prateadas).

K	Enguias Amarelas	Enguias Prateadas	ANCOVA
Média	0,143	0,156	$F_{2,132}=407,750; p < 0,001$
D. padrão	0,021	0,013	

Verificou-se também um decréscimo mensal do coeficiente de condição dos exemplares masculinos prateados ao longo do estudo, principalmente de Novembro para Dezembro, com os menores valores a ocorrerem nos meses de Janeiro e Fevereiro (Tabela 2.8.). De acordo com a ANCOVA efectuada, essa diferença apresentava um carácter significativo

Tabela 2.8.- Média e desvio padrão da variação mensal do factor de condição dos exemplares de enguia machos na fase prateada e resultado da ANCOVA efectuada para determinar se existiam variações mensais significativas no peso da fracção masculina da população na fase prateada.

K	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	ANCOVA
Média	0,170	0,154	0,152	0,152	$F_{4,66}=75,395; p < 0,001$
D. padrão	0,012	0,011	0,009	0,010	

Discussão

A captura de enguias é particularmente influenciada pela selectividade das artes de pesca, a qual condiciona a dimensão dos indivíduos amostrados, provocando um eviesamento da distribuição de tamanhos (Chisnall & West, 1996). A inexistência de enguias com dimensões inferiores a 252 mm, na amostra de enguias da Lagoa de Santo André, resulta assim da tipologia da armadilha usada pelos pescadores, as nassas, cuja malhagem de 18 mm impediu a captura de indivíduos com comprimento inferior ao referido. A malhagem usada é a estabelecida no regulamento da pesca para o local, o qual estabelece como limite mínimo de captura os 22 cm, (Edital de pesca 2011/2012), favorecendo a captura dos peixes de maiores dimensões. Os resultados obtidos permitem verificar que a malhagem utilizada garante o cumprimento, com uma margem de segurança, do tamanho mínimo estipulado.

A população de enguia-europeia na Lagoa de Santo André é constituída maioritariamente por indivíduos do sexo masculino, com apenas 23% da amostra a pertencer ao sexo feminino. Esta situação é semelhante ao que ocorre noutros sistemas salobros já estudados, como por exemplo o estuário do Rio Tamisa (Naismith & Knights, 1993), o estuário do Rio Mondego (Domingos, 2003), e a Lagoa de Vaccarès (Acou *et al.*, 2003), embora neste tipo de sistemas também possam existir situações favoráveis às fêmeas, como aconteceu na Lagoa de Poole Harbour, em Inglaterra (Bark *et al.*, 2007).

Embora a diferenciação sexual tenha sido tema de debate em diversas ocasiões e se tenha relacionado a predominância de um dos sexos com o tipo de habitat em que os animais se desenvolviam, verificou-se que esta está dependente sobretudo da densidade populacional, sendo que, locais com uma elevada densidade populacional favorecem a diferenciação de machos, com o inverso a promover a diferenciação das fêmeas (Tzeng *et al.*, 1995; Leo & Gatto, 1996; Krueger & Oliveira, 1999; e Lambert & Rochard, 2007).

Apesar de na Lagoa de Santo André os machos serem em número superior ao das fêmeas, verificou-se que, na fase amarela, não existem diferenças significativas entre os sexos. Tal facto pode ser uma consequência da estratégia de vida diferencial adoptada pelos dois sexos (Davey & Jellyman, 2005), sendo que os machos, relativamente às fêmeas, precisam de um menor período de tempo para atingirem o estado de maturação sexual (Vollestad, 1992). Assim sendo, uma vez que os machos abandonam o sistema mais cedo do que as fêmeas, a proporção entre os sexos encontra-se mais equilibrada na fase de enguia amarela, mesmo com uma maior produção global de machos, presumidamente indicativa de um elevada densidade populacional.

O presente trabalho mostra que a idade e o comprimento das enguias prateadas varia ao longo da área de distribuição, sendo essa variação superior no caso da idade. As variáveis explicativas variaram, todavia, com o sexo dos animais, o que revela diferentes estratégias de vida. Atendendo a que o crescimento dos animais é condicionado pela temperatura e disponibilidade de alimento (Larsson *et al.*, 1990), é natural que as enguias prateadas mais jovens se encontrem nas latitudes meridionais da área de distribuição da espécie e, em particular, nos sistemas salobros, onde a produtividade é substancialmente superior à que se regista em sistemas dulciaquícolas. No caso da Lagoa de Santo André, onde as enguias tendem a pratear com uma idade média, nos machos, de 3 anos, e nas fêmeas, de 4 anos, verifica-se que os valores obtidos são semelhantes aos registados para algumas lagoas costeiras do Mar Mediterrâneo como Comachio, Lesina, Varano e Monaci (Tabela 2.2.), confirmando o exposto, *i.e.*, sistemas costeiros a latitudes inferiores permitem um crescimento mais rápido e maturação de indivíduos mais jovens. Pelo contrário, a idade avançada das enguias provenientes das regiões mais frias, correspondendo a latitudes superiores, é uma consequência da baixa taxa de crescimento, uma vez que necessitam de um período de tempo superior para atingirem o comprimento necessário para efectuar a jornada reprodutora até ao Mar dos Sargãos. Todavia, à semelhança do referido por outros autores (e.g. Larsson *et al.*, 1990; Vollestad, 1992), a idade não parece ser o factor mais importante para a transformação de enguias amarela em enguias prateadas, já que a variação é enorme em toda a sua área de distribuição.

O custo da deslocação dos animais depende do tamanho e peso dos indivíduos e é inversamente proporcional ao tamanho dos animais (Schmidt-Nielsen, 1972). Tendo estes aspectos em consideração, e porque a locomoção é mais dispendiosa para os organismos mais pequenos, não seria expectável que os machos fossem menores que as fêmeas. Contudo, as necessidades energéticas da migração reprodutora são elevadas, principalmente no caso das fêmeas, que, para além do dispêndio energético da viagem, terão ainda que alocar energia para a maturação dos ovários, processo mais dispendioso do que a maturação dos testículos. Assim sendo, apesar do custo da deslocação ser inversamente proporcional ao tamanho dos animais, é compreensível que para chegar a um mesmo destino, o Mar dos Sargãos, as fêmeas tenham que atingir um comprimento superior ao dos machos, o que lhes confere ainda a vantagem de aumentar o índice de fecundidade.

O comprimento das enguias será certamente uma condicionante para a transformação em enguias prateadas, tendo a variável distância ao Mar dos Sargãos, que explicou cerca de 30% da variabilidade dos dados obtidos, sido uma condicionante apenas no caso dos machos. Apesar de os machos prateados apresentarem um comprimento inferior ao das fêmeas, o facto de o comprimento aumentar com a distância ao Mar dos Sargãos, sugere que existe um tamanho

mínimo, função da distância, que terá que ser alcançado pelos machos para garantir a chegada à área de postura com energia suficiente para assegurar a produção de prole, já que a quantidade de reservas lipídicas aumenta linearmente com o comprimento (Edisbury *et al.*, 1937). Atendendo a que a acumulação de reservas lipídicas depende do tamanho do indivíduos, é de salientar que a variável em questão entrou no modelo por constituir uma medida indirecta da capacidade de acumular energia, o que permite concordar com Vollestad *et al.* (1992), que sugere, num estudo semelhante, que é a quantidade de energia e não o comprimento que determina a transformação da fase de enguia amarela em enguia prateada.

O início da migração reprodutora das espécies do género *Anguilla* difere consoante a espécie e a sua localização geográfica. No entanto, Han *et al.* (2001) referem que as espécies do género *Anguilla* provenientes de regiões temperadas apresentam épocas de migração semelhantes, com ocorrência no Outono e no Inverno. A enguia europeia (*A. anguilla*) tende a iniciar a jornada reprodutora entre o fim do Verão, e/ou início do Outono (Durif, 2003; Van den Gineken *et al.*, 2007). Contudo, na Lagoa de Santo André a migração tende a ocorrer um pouco mais tarde, esta tem um início significativo em Novembro, com picos em Dezembro e Fevereiro.

A variabilidade dos padrões comportamentais existentes no género *Anguilla* não permite identificar quais os parâmetros ambientais que desencadeiam o fenómeno de migração. Okamuro *et al.* (2002) e McCarthy e Cullen (2003) mencionam o decréscimo acentuado da temperatura, que se faz sentir durante o Outono, como o factor que despoleta o início da migração. Tal decréscimo, aumenta de modo significativo os níveis de actividade das enguias prateadas, enquanto que o inverso se verifica nas enguias amarelas (Brujs & Durif, 2009), o que poderá explicar a diminuição mensal dos quantitativos de enguias capturados na Lagoa de Santo André, na fase amarela. Contudo, esta temática será abordada como maior pormenor no próximo capítulo (*c.f* Caracterização da pesca)

A comparação do factor de condição entre as enguias amarelas e prateadas, na Lagoa de Santo André, permitiu verificar que a condição dos indivíduos difere significativamente entre si, com as enguias prateadas a apresentarem um valor de condição superior ao das enguias amarelas. A condição dos indivíduos reprodutores é considerado um factor de extrema importância no sucesso migratório da enguia, uma vez que influencia a sua capacidade reprodutora (Durif *et al.*, 2006). A condição dos machos prateados apresentou diferenças significativas entre os meses, diminuindo ao longo da época de migração, o que poderá ser consequência de ficarem retidos na lagoa, por esta se encontrar fechada ao mar. Atendendo a que as enguias param de se alimentar e sofrem uma regressão do tubo digestivo durante a fase prateada (Durif *et al.*, 2005), os exemplares acabam por perder peso e condição. Caso não consigam sair do sistema, poderá

ocorrer uma regressão à fase de enguia amarela, transformação que tem sido reportada por vários autores (*e.g.* Svedang & Wickstrom, 1997).

Capítulo 3

Resumo

Para caracterizar a pesca à enguia e a comunidade piscatória na Lagoa de Santo André, foram realizados inquéritos aos pescadores, no decurso do período hábil de pesca de 2011/2012, e distribuídos diários de bordo a alguns deles que, voluntariamente, se envolveram no presente trabalho. A comunidade piscatória é constituída por uma população envelhecida com modestos rendimentos económicos que encontra na venda deste recurso haliêutico um complemento do rendimento familiar. Estes pescadores discordaram de algumas das medidas estabelecidas no Edital de pesca, nomeadamente o limite estabelecido para a zona de pesca profissional, o período de tempo permitido para a pesca com o remolhão, e a proibição da apanha da enguia prateada. Este estudo permitiu também verificar que o rendimento da pesca varia ao longo do período oficial da mesma, sendo a maior parte das enguias capturadas nas duas primeiras semanas, como o prova a significância da variável dias de pesca decorridos. Os parâmetros ambientais influenciaram, de forma diferente, a actividade das duas fases do ciclo de vida da espécie, o que se fez sentir na composição das capturas. No caso das enguias amarelas, as variáveis que mostraram afectar de forma significativa o número de efectivos pescados foram o fotoperíodo, a temperatura e a intensidade do vento. Relativamente às enguias prateadas, foi a intensidade do vento, o fotoperíodo e as fases de lua cheia e quarto minguante que explicaram a variação dos quantitativos pescados.

Palavras-chave: Lagoa de Santo André; comunidade piscatória; medidas de gestão; rendimento da pesca; parâmetros ambientais e actividade.

Abstract

To characterize the eel fishery and the fishing community in Santo André Lagoon, inquiries were made to fishermen during the fishing season 2011/2012, and logbooks were distributed to some of them who volunteered to cooperate. The fishing community is made up of an aging population with modest economic income that uses the fishery as a complement of the family income. These fishermen disagreed with some of the measures set out in the Fishery Regulation, namely the limit established for the area of professional fishing, the period of time allowed for fishing with sniggle, and the prohibition of silver eel catch. This study also found that the yield of the fishery varies over the official fishing period, with most being captured in the first two weeks, as evidenced by the significant variable fishing days elapsed. Environmental parameters influenced in a different way, the activity of the two phases of the life phases of the species. In the case of yellow eels, the variables that showed to significantly affect the number of eels caught were photoperiod, temperature and wind intensity. In the case of silver eels photoperiod, wind intensity and some phases of the moon, namely, full moon and last quarter, explained the variation in the quantity of fish.

Key words: Santo André Lagoon; fishing community; management resources; fishing yield; environmental parameters and activity.

Introdução

As lagoas costeiras são ecossistemas dinâmicos (Pérez-Ruzafa *et al.*, 2007) separados do mar adjacente por um cordão dunar (Kjerfve, 1986). Esta interface entre a terra e o mar despoletou, desde muito cedo, um elevado interesse junto das populações humanas, pois, para além, de desempenhar uma importante função no transporte das pessoas, ligando tanto o meio marítimo como o terrestre, constitui também uma fonte valiosa de recursos alimentares (*e.g.*, bivalves, crustáceos, peixes) (Castel *et al.*, 1996).

Atendendo à elevada produtividade primária das lagoas costeiras (Yañez-Arancibia, 1994; Castel *et al.*, 1996; Amilhat *et al.*, 2008), não é de estranhar que estas sejam consideradas ecossistemas com uma elevada importância biológica, uma vez que, para além de apresentarem uma enorme diversidade e abundância em termos de flora e fauna, têm ainda a particularidade de funcionar como áreas de viveiro para inúmeras espécies piscícolas marinhas e diádromas. Da ictiofauna que coloniza estes sistemas aquáticos, a família Anguillidae é a uma das mais importantes da região temperada (Yañez-Arancibia, 1994).

Pertencendo à família Anguillidae, a enguia-europeia, *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758, é uma espécie catádroma que, apesar de se reproduzir no Mar dos Sargãos, passa grande parte do seu ciclo de vida em águas continentais (Tesch, 2003). A abundância da espécie tem vindo a diminuir em toda a sua área de distribuição, o que coloca em causa a sustentabilidade dos respectivos mananciais e da sua pesca (ICES, 2011). Este fenómeno tem vindo a preocupar a comunidade científica, de tal modo que levou à obrigatoriedade de implementação de Planos de Gestão da Enguia (PGE) em todas as bacias hidrográficas dos Estados Membros da União Europeia, ao abrigo do Regulamento nº 1100/2007, a fim de se estabelecerem medidas para a recuperação da respectiva unidade populacional. O cumprimento deste objectivo passa por assegurar a fuga para o mar de 40% da biomassa dos reprodutores que migrariam das águas continentais caso não existissem contrangimentos antropogénicos, o que pressupõe a existência de uma gestão pesqueira adequada (Wysujac, 2007; Dekker, 2008). De facto, esta espécie é explorada em toda a sua área de distribuição, o que conduz a um decréscimo da população reprodutora, e, conseqüentemente, do recrutamento (Dekker, 2000).

A exploração da enguia varia consoante a região geográfica. Dekker (2003b) constatou que os países do Arco Atlântico e do Mediterrâneo tendem a promover a pesca da enguia amarela, contrariamente aos do Norte da Europa, que preferem a captura da enguia prateada. Nos primeiros, onde o afluxo de larvas de enguia é maior, existe também uma importantíssima pesca de meixão. Em Portugal, esta última apenas é permitida no estuário do Minho, mas ocorre

ilegalmente e com grande intensidade um pouco por todo o país. Legalmente, a pesca nacional é essencialmente direccionada à enguia amarela (Domingos, 2003). Em algumas regiões do país este é um recurso haliêutico de elevada importância económica, como acontece nas lagoas de Santo André e de Óbidos e na Ria de Aveiro.

A Lagoa de Santo André, localizada na faixa litoral do concelho de Santiago do Cacém, a 15 km de Sines, é uma lagoa costeira com um elevado valor conservacionista, tanto a nível internacional como nacional, o qual se encontra patente nos diversos estatutos de conservação que lhe foram atribuídos (Beja *et al.*, 2005). Apesar do seu valor conservacionista, a pesca na Lagoa de Santo André é uma actividade com séculos de tradição. O seu registo mais antigo data de 1747, e nele se descrevia a abertura da barra, a qual era realizada pelos moradores, quase todos os anos, com a finalidade de renovar a massa de água da lagoa e os seus sedimentos, e ainda permitir a entrada de espécies piscícolas oriundas do oceano (Freitas *et al.*, 2000 *in* Silveira, 2006). Actualmente, a abertura da barra da lagoa é da responsabilidade do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), sendo realizada no início da Primavera, entre finais de Março e Abril. Após a abertura da lagoa, a pesca fica interdita, de modo a garantir um período de defeso, o qual se estendeu em 2011 até 15 de Setembro (Edital de pesca, 2011/2012-Anexo I). No entanto, esta data poderia ser prolongada, caso a lagoa não tivesse fechado até dia 14 de Setembro de 2011

A pesca na lagoa, direccionada essencialmente à captura da enguia (Silveira, 2006), constitui uma importante actividade socio-económica na região, estando regulamentada e sujeita a gestão por parte do ICNF. As artes de pesca permitidas na lagoa são a cana de pesca, a linha de mão, as nassas, as redes de emalhar e o remolhão, sendo as nassas o instrumento de eleição para a obtenção de enguias. A actividade piscatória na lagoa, embora centrada na captura de enguias, é complementada com a pesca de outras espécies, em particular, o robalo (*Dicentrarchus labrax*), a dourada (*Sparus aurata*), os linguados (*Solea vulgaris* e *S. senegalensis*) e as tainhas (*Liza ramada*, *L. aurata* e *Chelon labrosus*) (Bernardo, 1990).

Em cumprimento do estabelecido no Edital de pesca para o período de 2011/2012, a pesca nesse período, envolveu 35 pescadores, que se fazem deslocar, na lagoa, com pequenos barcos a remos. O número de nassas permitido para a colheita de enguias variou consoante a época do ano. Assim, no início (de 15 Setembro a 31 de Outubro) foi possível a utilização de um número máximo de 20 nassas por pescador, sendo esse limite aumentado, a meio da época (desde 1 de Novembro até à abertura da Lagoa ao mar), para um máximo de 40 nassas (Edital de pesca, 2011/2012)

Apesar da obrigatoriedade em declarar anualmente os efectivos das capturas (Portaria n.º86/2004, de 8 de Janeiro), os dados reportados pelos pescadores não são fidedignos, o que, aliado ao encerramento da lota semanal e consequente lacuna dos registos estatísticos da pesca a partir de 1996 (Silveira, 2006), não permite saber, ao certo, qual a quantidade de enguias capturadas nos últimos anos pela comunidade piscatória. Além disso, as características e aspirações desta comunidade piscatória permanecem igualmente desconhecidas.

Tendo em conta o referido anteriormente, o presente trabalho pretende fornecer um contributo para a caracterização e ordenamento da pescaria da enguia na Lagoa de Santo André. Desta forma, os seus objectivos específicos foram: a) caracterizar a comunidade piscatória na Lagoa de Santo André; b) caracterizar a pesca à enguia e estimar o esforço e rendimento da actividade ao longo do seu período oficial; c) avaliar as variações nas capturas de enguia em função de alguns parâmetros ambientais e piscatórios; e d) propor medidas que promovam a sustentabilidade da actividade.

Material e Métodos

Área de estudo

A Lagoa de Santo André (Fig. 3.1.) situa-se na costa sudoeste Alentejana, no Distrito de Setúbal, na faixa litoral do concelho de Santiago do Cacém, a cerca de 15 km a norte de Sines (Silveira, 2006). Encontra-se separada do oceano Atlântico por um extenso cordão arenoso, que forma uma barreira contínua ao longo de 4 km, entre a Praia de Santo André, a norte, e a Praia de Monte velho, a sul (Nahon *et al.*, 2011). Essa lagoa é constituída por uma bacia hidrográfica com cerca de 145 km², com dois prolongamentos laterais (dois braços) que se subdividem e alongam na direcção norte – sul. O braço maior é constituído pelos “poços” do Ortigão, da Zimbreira, dos Caniços, do Parral e do Pinheirinho; o outro, mais interior, é composto pelos “poços” dos Alguidares e do Pinheiro (Farinha & Silva, 1997).

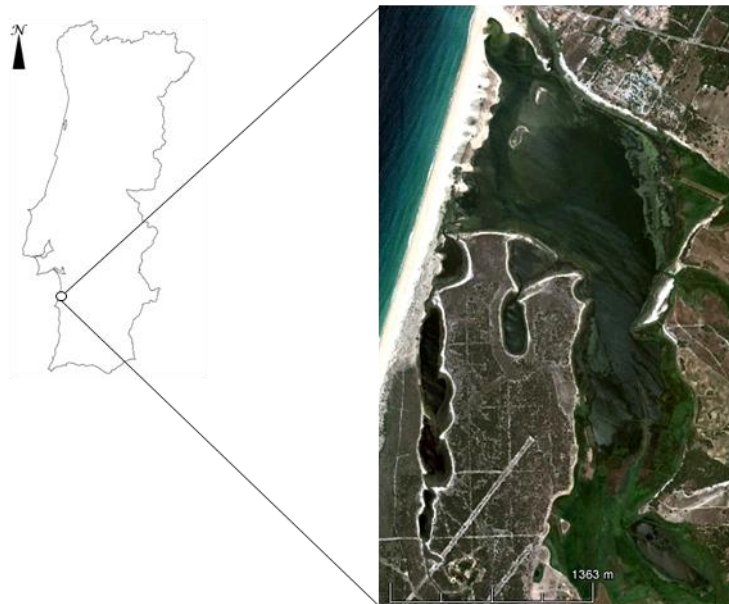


Fig. 3.1. Localização da área de estudo (coordenadas: 38°05'47.57''N; 8°47'23.69''O).

Recolha de dados

Com o objectivo principal de obter informação diária acerca da pesca praticada na Lagoa de Santo André, durante a vigência do Edital de pesca de 2011/2012, foram distribuídos, mensalmente, entre Setembro de 2011 e Fevereiro de 2012 (devido a condições adversas que se fizeram sentir em 2012, os pescadores suspenderam a sua actividade antecipadamente), diários de bordo (Anexo II) a cinco pescadores profissionais, com licença especial para pescar no sistema, que após contacto inicial se disponibilizaram para colaborar. Durante este período, cada pescador registou diariamente: a data, a hora (do início e do final da actividade), as condições

climatéricas (*e.g.*, vento, grau de nebulosidade, chuva), o local ou locais de pesca, o tipo e o número de artes de pesca utilizadas, o peso e o número (sempre que possível) de enguias amarelas e prateadas capturadas e, por último, quaisquer outras informações que considerassem pertinentes (*e.g.*, temporal na noite anterior; entrada de água do mar na Lagoa através de galgamentos do cordão dunar).

A fim de complementar as informações obtidas sobre as condições climatéricas durante o período em estudo, foi solicitado ao Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) o registo diário de três parâmetros: temperatura média do ar (décima de °C), intensidade do vento (décima de m/s) e precipitação acumulada durante um período de 24 horas (décima de mm). Os dados disponibilizados são provenientes da estação de Sines/Monte de Chão (Latitude (Norte): 37°57'16.21''; Longitude (Este): 8°50'17.78''; Altitude: 103 m).

Durante o mês de Fevereiro de 2012, foram ainda efectuados inquéritos (Anexo III) junto da comunidade piscatória da Lagoa de Santo André, de modo a aprofundar o conhecimento acerca da comunidade piscatória e da pesca praticada na lagoa. O inquérito incidiu sobre as características da comunidade piscatória e da pesca, o esforço de pesca e o respectivo rendimento e a gestão da actividade, incluindo diversos problemas relacionados com o seu funcionamento.

Relativamente à actividade piscatória, tentou-se apurar como operam os pescadores e se comporta o recurso enguia no decurso do período hábil de pesca: há quanto tempo pescam na lagoa, como costumam pescar (sozinhos ou acompanhados), número e tipo de artes de pesca utilizadas, frequência da pesca e sua evolução no decorrer da época, locais de pesca, distribuição dos efectivos de enguia (quantidade, dimensão, fases do ciclo de vida), rendimento mensal da pesca e influência de alguns parâmetros ambientais no rendimento da actividade (condições climatéricas, ciclo lunar, turbidez da água, entre outros).

Pretendeu-se também avaliar a importância do recurso capturado para cada pescador. Para isso procurou-se apurar qual o destino dado às enguias capturadas: alimentação própria e/ou de familiares, venda directa a restauração, venda realizada por intermediários e, no caso de venda, o local do seu destino (estrangeiro, país, concelho ou freguesia). A quantidade (por dia e por ano) e evolução do pescado capturado, o preço praticado e o investimento feito na actividade piscatória, foram também objecto de inquérito.

Tentou-se obter, ainda, a opinião de cada pescador sobre as medidas de gestão da pescaria inscritas no Edital de Pesca de 2011/2012 e, no caso de discordância, possíveis alternativas para

o seu melhoramento. Foi ainda averiguado se alguma vez tinham sido inspeccionados e multados, e qual a sua opinião sobre o desempenho das forças de fiscalização.

Por fim, apuraram-se alguns dados de cariz sócio-económico sobre cada pescador: sexo, idade, freguesia de residência, número de pessoas do agregado familiar e o seu rendimento mensal, e ainda se exerce alguma actividade paralela como complemento e/ou alternativa à pesca. Em caso de existência de acompanhante, procedeu-se à recolha de informações quanto ao relacionamento com o pescador (familiar, amigo e funcionário), o sexo, a idade, a freguesia de residência e a situação profissional.

Análise de dados e procedimentos estatísticos

Neste trabalho, por razões de economia de espaço, apenas são apresentados os principais resultados obtidos através dos inquéritos efectuados.

Com base na informação obtida nos diários de bordo individuais foram calculadas as capturas da espécie, por pescador, ao longo do período, em separado para as fracções amarela e prateada e para o seu conjunto, quer em termos numéricos, quer em termos ponderais. Ambos estes parâmetros foram expressos em capturas por unidade de esforço (CPUE), neste caso número de indivíduos/dia/nassa e Kg/dia/nassa.

Com o intuito de determinar quais os factores que influenciam de forma mais marcante os quantitativos de enguia (amarela e prateada) pescados na lagoa, foi aplicada uma regressão linear múltipla (selecção por passos) (Sokal & Rohlf, 1995). As variáveis independentes utilizadas nesta análise foram a temperatura média do ar, o fotoperíodo, a intensidade do vento, a precipitação acumulada, a fase do ciclo lunar (lua cheia, lua nova, quarto crescente e quarto minguante), a área de pesca disponível (parcial: de 15 de Setembro a 31 de Outubro; total: de 1 de Novembro até à abertura da lagoa), e os dias de pesca decorridos após o início do período hábil. As variáveis dependentes foram os valores de CPUE de enguia em termos numéricos e ponderais. Desta análise excluíram-se os dados referentes à primeira semana de pesca por serem excessivamente elevados e mascararem as tendências existentes.

Procurou-se ainda determinar a quantidade (número e biomassa) de enguias capturadas pelo total da comunidade piscatória da lagoa durante o período oficial de pesca. Para isso, foram usados os dados dos diários de pesca dos três pescadores cuja informação abrangeu a totalidade do período hábil da pesca, tendo-se calculado para essa amostra as respectivas média (\bar{y}), variância (s^2) e erro padrão da média ($se_{\bar{y}}$), determinados de acordo com Cochran (1966):

$$y = \frac{\sum y_i}{n} \quad s^2 = \frac{\sum (y_i - y)^2}{n-1} \quad se_y = \sqrt{\frac{s^2}{n}} \sqrt{1-f} ;$$

em que n é o número de pescadores na amostra (3), N o número de pescadores na população (35), e f a relação $\left(\frac{n}{N}\right)$.

Relativamente à quantidade de enguias capturadas pelo total da comunidade piscatória, o seu valor foi estimado com base na média da amostra, através da seguinte fórmula:

$$(y * N);$$

Para além desta média, foram também determinados os respectivos erros padrão ($se_{\hat{y}}$) e intervalos de confiança ($\hat{Y} \pm t_{\alpha} se_{\hat{y}}$), estimados de acordo com Cochran (1966):

$$se_{\hat{y}} = N * \frac{se_y}{\sqrt{n}} * \sqrt{1-f} \quad \hat{Y} \pm t_{\alpha} se_{\hat{y}} \text{ (onde } t \text{ é o valor da distribuição t-Student para } p < 0,05 \text{ e } n-1 \text{ graus de liberdade).}$$

Considerando o preço médio da enguia, referido pelos pescadores inquiridos, estas quantidades estimadas possibilitaram calcular a importância económica da pescaria, através do seu produto simples. Mais uma vez, todos estes parâmetros foram estimados separadamente para o total da população e para as fracções da população de enguia em fase amarela e prateada.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no programa em *Microsoft Office Excel* versão 2007, com excepção da análise de regressão, efectuada em *IBM SPSS Statistics* versão 2.0 (IBM Corporation, North Castle Drive, USA). O nível de significância para todas as análises estatísticas foi de 0,05.

Resultados

1. Inquéritos

Os inquéritos realizados à comunidade piscatória da Lagoa de Santo André abrangeram 20 dos 35 pescadores com licença especial de pesca. Trata-se, portanto, de uma amostra bastante significativa, uma vez que engloba quase 60% do universo potencial de entrevistados.

1.1. A comunidade piscatória

De acordo com a informação obtida junto dos inquiridos, a totalidade dos pescadores pertence ao sexo masculino e é residente na freguesia de Santo André. Cerca de 45% dos inquiridos apresentavam uma idade compreendida entre 50 e 60 anos e 30% deles mais de 70 anos, o que aponta para uma comunidade envelhecida (Fig. 3.2). Apenas 5% dos pescadores exibiu uma idade inferior a 30 anos. A grande maioria (80%) dos agregados familiares dos entrevistados era composta por duas ou três pessoas.

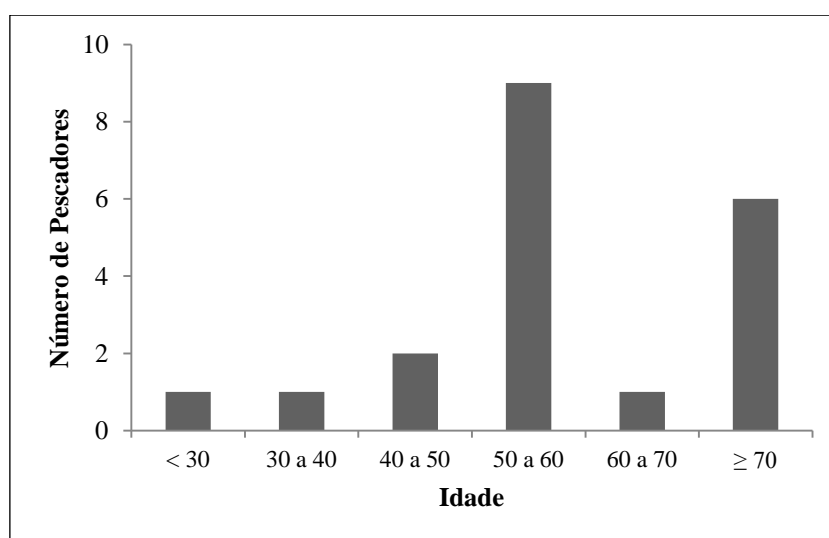


Figura 3.2. Estrutura etária do conjunto dos entrevistados.

No que se refere à pesca como actividade profissional, é de mencionar que somente dois dos entrevistados referiram viver unicamente da pesca, encontrando-se um deles nessa situação por estar actualmente desempregado. Os restantes 11 pescadores que aceitaram responder a esta pergunta, admitiram o exercício de uma actividade paralela e complementar à pesca da enguia (Fig. 3.3). Destes, seis desempenham funções no sector primário, três no sector terciário e dois no sector secundário.

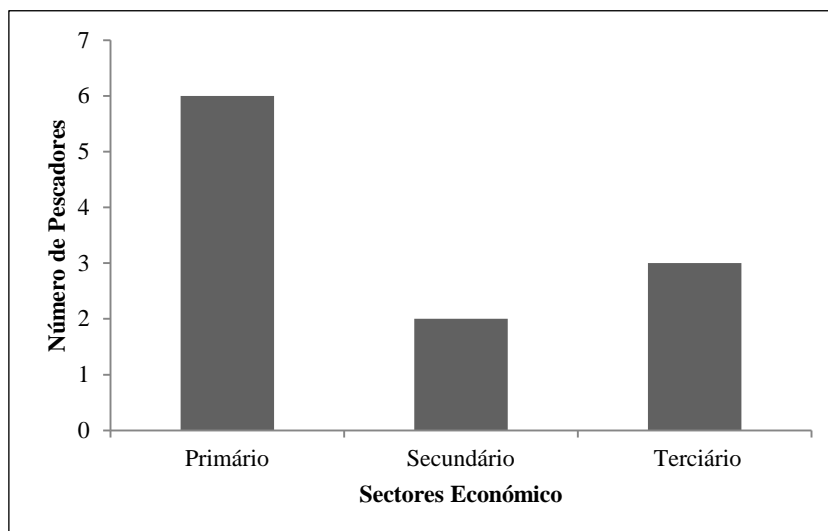


Figura 3.3. Distribuição do número de entrevistados com actividades complementares à pesca, pelos diversos sectores económicos.

Dos 20 pescadores inquiridos, nove afirmaram que o agregado familiar auferia mensalmente um rendimento entre 485 e 970 euros (Fig. 3.4). Registaram-se, ainda, sete pescadores com um rendimento mensal inferior a 485 euros, dois pescadores com uma mensalidade entre 970 e 1455 euros e dois pescadores que auferiam por mês um rendimento superior a 1455 euros.

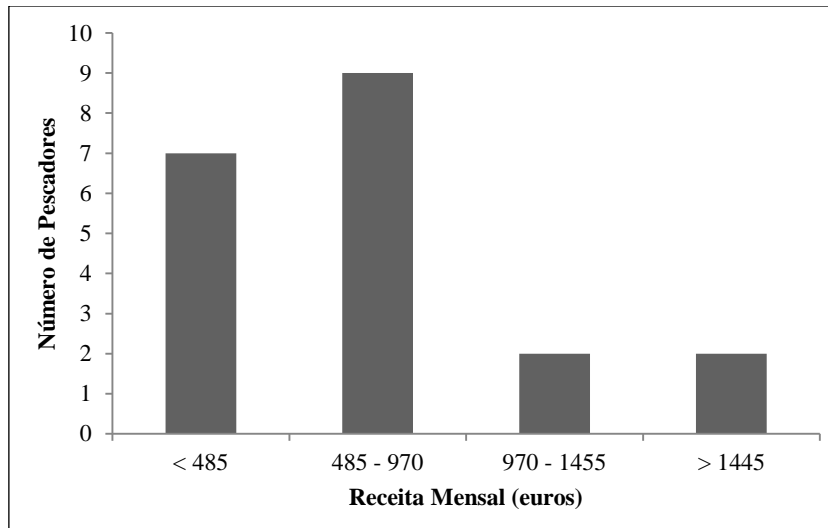


Figura 3.4. Rendimento mensal do agregado familiar dos entrevistados.

A maioria dos inquiridos (7 pescadores) pesca há mais de 50 e menos de 60 anos e apenas um deles exerce a actividade piscatória há menos de 10 anos (Fig. 3.5). Relativamente à pesca na Lagoa de Santo André, observou-se que a maioria dos entrevistados a pratica há mais de 40 e menos de 60 anos.

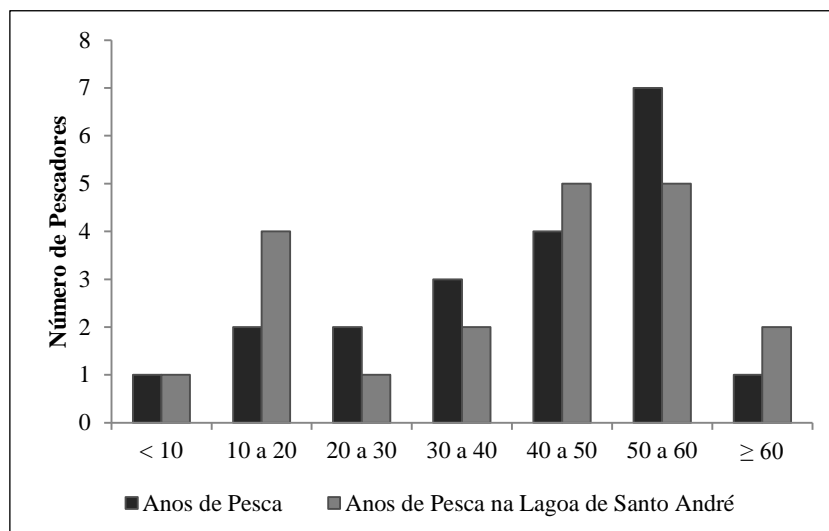


Figura 3.5. Anos de experiência dos entrevistados na actividade da pesca.

A embarcação utilizada é, na esmagadora maioria dos casos do próprio pescador, com apenas 5% das embarcações a pertencerem a familiares. Dos 20 pescadores inquiridos, 65% fazem-se acompanhar de um ajudante no decorrer da actividade piscatória.

No que se refere aos auxiliares de pesca, cerca de 47% dos entrevistados afirma ter uma relação de amizade com o seu ajudante. Nos restantes casos, o auxiliar é familiar do pescador (27%) ou sócio (27%). É ainda de realçar, que só um dos pescadores inquiridos tem um ajudante do sexo feminino (nora). Cerca de 35% dos ajudantes de pesca tem uma idade superior a 70 anos. Os restantes repartem-se de forma relativamente equitativa numa idade compreendida entre os 30 e os 70 anos. A grande maioria destes auxiliares está reformado (50%) ou no desemprego (21%), sendo apenas um deles profissional de pesca (7%).

1.2.A actividade piscatória

A nassa é a arte de pesca de eleição na captura da enguia, uma vez que somente três dos pescadores entrevistados optam por pescar também com o remolhão, sendo esta forma de pesca a única utilizada por um dos pescadores. No que diz respeito ao número de nassas utilizadas durante o período de 15 de Setembro a 31 de Outubro, a maioria dos pescadores referiu que utiliza o máximo permitido, ou seja, 20 nassas; porém, 10% dos entrevistados admitiu recorrer a um número ligeiramente superior. Em relação à época de 1 de Novembro até a abertura da lagoa, o número de nassas utilizado por pescador é, no máximo, de 40, portanto, dentro dos limites legais.

Por norma, os pescadores colocam as nassas ao amanhecer, deixando-as a pescar, durante um período de 24 horas (só as levantam na manhã do dia seguinte), podendo, em algumas situações

(condições climáticas adversas ou impossibilidade de deslocação à lagoa), o seu prazo ser alargado para 2 ou mesmo 3 dias.

Cerca de 30% dos pescadores opta por mudar de local de pesca ao fim de duas semanas, enquanto 20% dos inquiridos abandona o local ao fim de três dias (Fig. 3.6). Em contrapartida, 25% dos pescadores decide o período de permanência das nassas num local, não em função do número de dias decorridos, mas de acordo com a quantidade de pescado capturado.

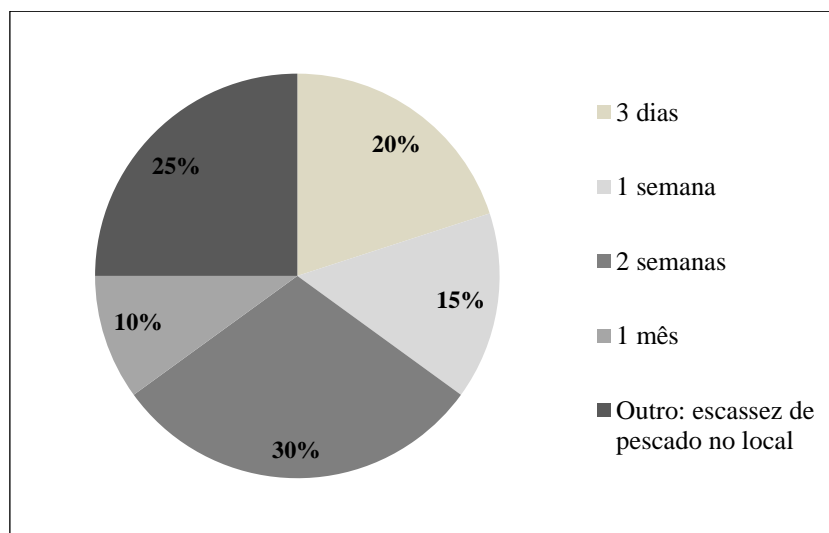


Figura 3.6. Tempo de permanência das nassas num local.

Cerca de 60% dos pescadores declararam que procuram realizar actividade piscatória todos os dias durante a época de pesca (Fig. 3.7). No entanto, a maioria (95%) tende a diminuir a frequência mensal da pesca durante o Inverno, devido às condições adversas que se fazem sentir, nessa época (*e.g.*, baixas temperaturas e ventos fortes).

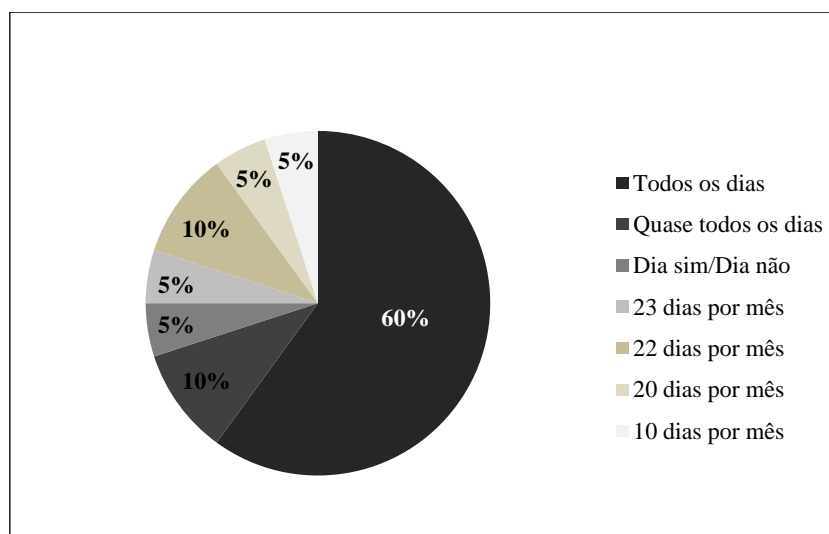


Figura 3. 7. Número de dias de pesca dos entrevistados por mês.

De acordo com os inquiridos, o mês de Setembro (75%) é o mais auspicioso para a pesca da enguia, em oposição ao mês de Fevereiro (60%), que é o menos favorável (Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Classificação por parte dos entrevistados, do rendimento mensal durante a época oficial de pesca da enguia na Lagoa de Santo André. (valor em percentagem)

	Mau	Razoável	Bom	Muito Bom
Setembro	0	10	15	75
Outubro	0	40	35	25
Novembro	20	55	20	5
Dezembro	50	35	10	5
Janeiro	45	35	15	5
Fevereiro	60	30	10	0

Todos os pescadores afirmaram ter visto e/ou capturado enguias com uma tonalidade prateada na Lagoa de Santo André e 80% deles mencionaram a área denominada por aberta (região adjacente ao cordão dunar que separa a lagoa do mar) como o local onde se destaca a sua presença.

Quando questionados sobre a altura do ano em que é mais comum o avistamento de enguias prateadas, a maioria indicou que o seu aparecimento tem início a partir de Dezembro, sendo unânime o predomínio destas em Janeiro. Cerca de 70% dos inquiridos afirmou ter observado e capturado enguias de vidro nos períodos em que a lagoa se encontra aberta ao mar., sendo que, tal fenómeno não acontece há mais de 25 anos. Pelo contrário, apenas 20% dos entrevistados terá já contemplado um exemplar de enguia ou de meixão fora de água.

A maioria dos inquiridos (14 pescadores) referiu ter detectado diferenças substanciais no pescado capturado nos últimos anos. A mais notória é a diminuição da quantidade de enguias pescadas, referida por 85% dos pescadores (Figura 3.8.).

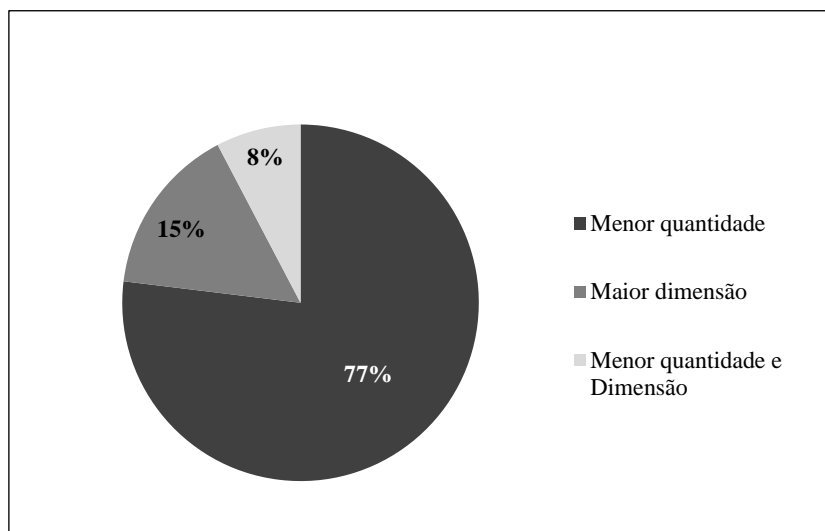


Figura 3.8. Principais diferenças observadas pelos entrevistados nas capturas de enguia, nos últimos anos.

1.3 Uso, valor e comercialização do pescado

Cerca de 70% dos inquiridos opta por vender o pescado capturado directamente à restauração (Fig. 3.9). A este destino segue-se, por ordem de preferência, a venda a um intermediário (50% dos pescadores) e a venda directa a conhecidos (10% dos pescadores). É de realçar que, parte do produto capturado é consumido em alimentação própria e/ou de familiares (60% dos entrevistados).

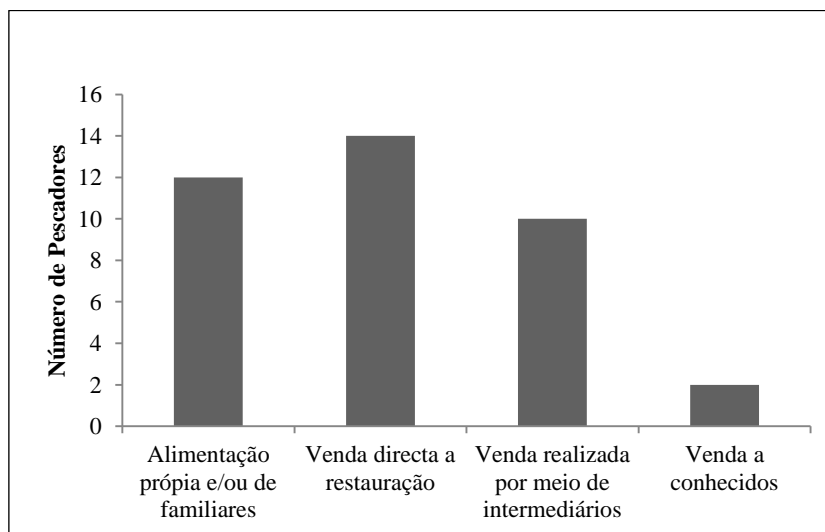


Figura 3.9. Destino do pescado capturado pelos entrevistados.

Segundo os entrevistados, cada pescador captura diariamente uma média de 1,63 kg de enguia (desvio padrão de 0,67), o que ao fim de um ano de pesca corresponde a uma média de 246,8 kg (desvio padrão de 79,5). Ou seja, de acordo com os inquéritos, esta comunidade piscatória extrairá da lagoa, por ano, um pouco menos de 9 toneladas de enguia.

O preço praticado na Lagoa de Santo André durante o período hábil da pesca não apresenta grandes oscilações, uma vez que um quilograma de enguias é vendido normalmente entre 10 e 13 euros (média = 11,26; desvio padrão = 1,01). Segundo 74% dos inquiridos, o valor de um quilograma de enguias tende a aumentar durante as festividades natalícias devido ao tradicional consumo de enguia no almoço do dia 25 de Dezembro. Quando questionados em relação ao valor a que devia ser vendido um quilograma de enguias, as opiniões manifestadas pelos pescadores foram muito heterogéneas, com preços que oscilaram entre um mínimo de 11 euros e um máximo de 20 euros (média = 14 e desvio padrão = 2,66).

Ainda de acordo com os inquéritos, anualmente, cada pescador retira da actividade piscatória um rendimento médio de 1703 euros (desvio padrão = 1014,4). No entanto, utilizando os valores referidos pelos próprios em termos de capturas anuais e preço médio por quilograma de enguia, esses rendimentos serão um pouco superiores, na ordem dos 2750 euros por ano. Importa, no entanto, referir que, no decorrer da actividade piscatória, os pescadores investem anualmente uma média de 418,75 euros (desvio padrão = 119,53). A maioria dos gastos está relacionado com a manutenção das artes de pesca (o preço de cada nassa vai desde 40 a 75 euros), a manutenção do barco, a aquisição de licenças e o consumo de gasolina para o transporte rodoviário. É de realçar que, apenas 5% dos pescadores aponta as multas como um gasto com a actividade.

1.4 Gestão e Fiscalização

Todos os pescadores inquiridos declararam conhecer a legislação em vigor (Edital de 2011/2012) para a pesca da enguia na Lagoa de Santo André. Contudo, uma pequena parte (30%) afirmou não participar nas acções de divulgação organizadas pela Reserva Natural, alegando, por um lado, falta de compatibilidade de horários, e por outro, o facto de não serem convidados.

Relativamente ao regulamento da pesca para a Lagoa de Santo André (Edital 2011/2012), as medidas mais criticadas (95% dos entrevistados) são os limites espaciais estabelecidos para a pesca profissional, o período de tempo permitido para a pesca com o remolhão e a proibição da apanha da enguia prateada (Tabela 3.2.). Estas, são seguidas da altura máxima do alar das nassas, com 89% dos inquiridos a discordar do valor, e do número máximo de nassas permitido a cada pescador ser de 20 até 31 de Outubro e de 40 a partir de 1 de Novembro até à abertura da lagoa ao mar, referidas por 84% e 79% dos entrevistados, respectivamente. De entre todas as normas impostas, a menos reprovada (5%) pelos pescadores inquiridos é o comprimento máximo permitido para o saco e a única medida que não é alvo de censura é a dimensão mínima da malhagem da arte.

Tabela 3.2. - Opinião dos entrevistados sobre as medidas de gestão de pesca que constam do Edital 2011/2012 e possíveis propostas de melhoramento.

Medidas de Gestão	Opiniões Discordantes (%)	Propostas
Os limites estabelecidos, actualmente, para a zona de pesca profissional	95	Ser possível pescar nas margens quando o caudal é elevado; não haver restrição de área
A pesca ser permitida desde 1h antes do nascer do sol até 1h depois do pôr-do-sol	95	O período ser alargado de 2 a 4 horas; não existirem restrições de horários
A proibição de apanhar enguias prateadas	95	Realização de 1 estudo científico para identificar e proibir a pesca das enguias prateadas nos locais onde estas se concentram
A altura máxima de cada alar das nassas e galrichos ser de 1,5 m	89	Aumentar para 2 ou 3 m
O número de nassas e galrichos permitido ser, no máximo 20, até 31 de Outubro	84	Aumentar o número para 40 nassas
O número de nassas e galrichos permitido ser, no máximo 40, durante o período de 1 de Novembro até à abertura da lagoa ao mar	79	Aumentar o número para 50 a 60 nassas
A pesca ser permitida desde 15 de Setembro até à abertura da Lagoa	75	Ser permitido pescar logo a partir da 1ª quinzena de Agosto ou a 1ª semana de Setembro
Só ser permitido pescar na zona sinalizada a tracejado (que consta no Anexo II no edital da Pesca de 2011-2012) a partir de 1 de Dezembro até à abertura da Lagoa	70	Ser permitido pescar nessa zona logo no início do período hábil da pesca; a partir do mês de Outubro; a partir da 1ª quinzena de Novembro
O número e a atribuição das licenças disponíveis	70	Licenciamento deve ser concedido só a naturais da zona; aumentar o número de licenças disponíveis
Ser necessária uma licença especial de pesca	68	Ser necessário apenas a licença de pescador
O comprimento máximo de cada alar das nassas e galrichos ser de 5 m	47	O comprimento máximo de cada alar das nassas e galrichos ser de 6 a 7 m

O comprimento máximo do saco das nassas e galrichos ser de 2 m	5	O comprimento máximo do saco ser de 2,5 m
A malhagem mínima das redes ser de 18 mm	0	—

Foi ainda pedido aos inquiridos que indicassem algumas propostas para melhorar a prática de pesca na lagoa. As medidas mais referidas foram o aumento do número de nassas, a permissão para pescar nas margens quando o caudal da lagoa é elevado, o alargamento do horário em duas a quatro horas para a pesca com o remolhão, e a antecipação do início do período hábil de pesca.

Relativamente ao cumprimento das medidas de gestão em vigor, a maioria dos inquiridos (80%) afirma que estas são respeitadas pela totalidade dos pescadores, em oposição aos 20% que afirma que existe incumprimento no que refere à apanha de enguias prateadas.

Dos pescadores questionados, 80% foi alvo de fiscalização por parte das autoridades competentes no decorrer da actividade piscatória. Dos 12 pescadores inspeccionados, 75% afirmam que o desempenho das autoridades foi, de certa forma, excessivo e desadequado, enquanto 25% asseguram que não tiveram razões de queixa.

No que se refere aos principais problemas que afectam a pesca na Lagoa de Santo André, os mais referidos foram o limite estabelecido para a pesca profissional e a falta de formação adequada por parte das autoridades fiscalizadoras, enunciadas por 30% dos pescadores em cada caso.

Foi ainda pedido aos inquiridos que indicassem algumas medidas de gestão que, a seu ver, deveriam constar do edital da pesca na lagoa. Como seria de esperar, as propostas foram muito diversificadas. Contudo, de entre todas, a mais citada (30% dos inquiridos) foi a de que a elaboração do edital de pesca deveria contar com a participação dos pescadores profissionais de enguia. É de realçar que, apenas um pescador manifestou interesse no retorno da lota.

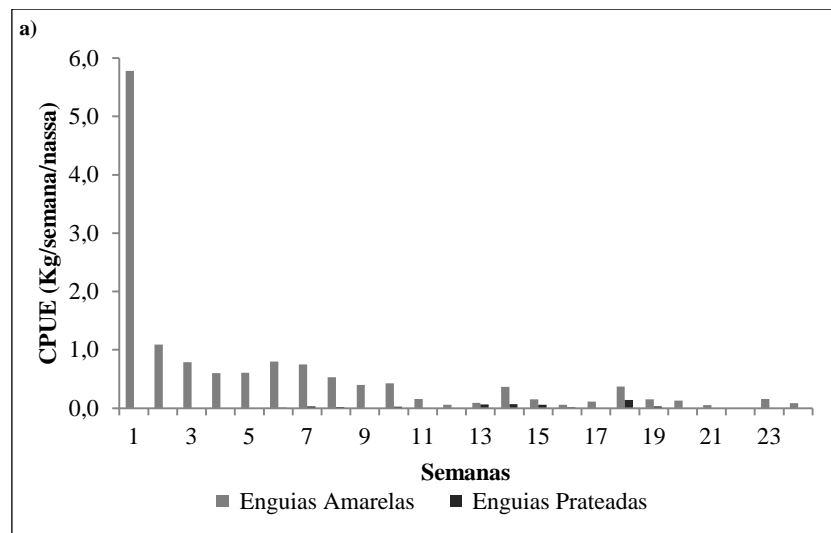
Por fim, foi perguntado aos entrevistados se gostariam de ver estudada alguma temática concreta acerca da enguia na Lagoa de Santo André. A maioria dos pescadores não tinha nada de concreto a propor, embora alguns mencionassem o interesse em ver efectuada uma investigação referente à migração das enguias na fase prateada e que com o conhecimento adquirido fosse possível a elaboração de um edital de pesca com bases científicas, sendo ajustado e apropriado à realidade que se vive no sistema.

2. Diários de bordo

Os diários de bordo foram distribuídos mensalmente a cinco pescadores, que se voluntarizaram para colaborar no estudo. Contudo, como um deles esteve disponível para colaborar somente no início e a sua substituição só foi possível perto do final, durante a maior parte do tempo apenas se pode contar com a participação de 3 pescadores (representam cerca de 9% da comunidade).

2.1 Rendimento da pesca

Na Figura 3.10. pode-se observar a variação semanal dos quantitativos de enguia (amarela e prateada) capturados ao longo do período oficial de pesca de 2011/2012 na Lagoa de Santo André, com base na informação contida nos diários de bordo distribuídos.



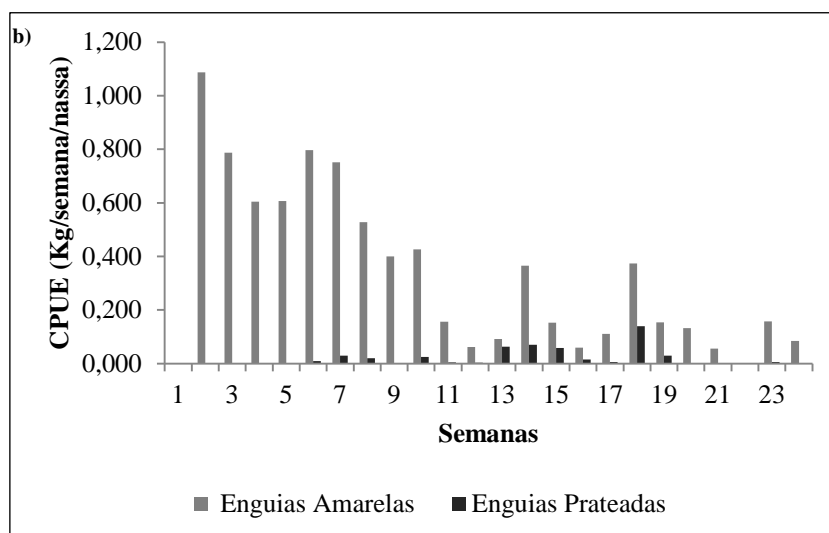


Figura 3.10. Variação semanal dos quantitativos de enguia (amarela e prateada) capturados pelos pescadores monitorizados durante o período oficial de pesca 2011/2012: a) com a influência da primeira semana (16 de Setembro de 2011 a 29 de Fevereiro de 2012); b). Sem a influência da primeira semana (22 de Setembro de 2011 a 29 de Fevereiro de 2012).

A partir destes dados, foram estimados, para o universo de 35 pescadores, os quantitativos de enguia capturados durante a época oficial de pesca de 2011/2012 na Lagoa de Santo André (Tabela 3.3). A comunidade piscatória terá extraído da Lagoa 10 210 kg (e 119 785 espécimes) de enguia, entre os quais, 9 780 kg e 115 736 exemplares em fase amarela e 429 kg e 4 048 exemplares em fase prateada. Considerando o valor médio para um quilograma de enguia referido pelos pescadores entrevistados, estas capturas terão correspondido a um volume de negócios total a rondar os 115 000 euros.

Tabela 3.3. Valores (médios, mínimos e máximos, e erro padrão) das estimativas dos quantitativos(em número- N°; e em peso- P) de enguias capturados pela comunidade piscatória (35 pescadores) da Lagoa de Santo André, durante a época oficial de pesca de 2011/2012, para o total da população e em separado para as duas fracções biológicas (amarela e prateada) da espécie.

	Enguias no total		Enguias Amarelas		Enguias Prateadas	
Capturas	N°	P (kg)	N°	P (kg)	N°	P (kg)
Média	119785	10210	115736	9780	4048	429
Máximo	135443	10739	130126	10278	5534	553
Mínimo	104126	9681	101347	9284	2563	305
Erro padrão total	16232	549	14916	515	1540	128

2.2 Influência dos factores ambientais no rendimento da pesca

Nas figuras 3.11 e 3.12 pode-se observar a variação dos efectivos de enguias pescadas em função dos parâmetros de temperatura do ar, intensidade do vento, precipitação acumulada, fotoperíodo e das fases lunares.

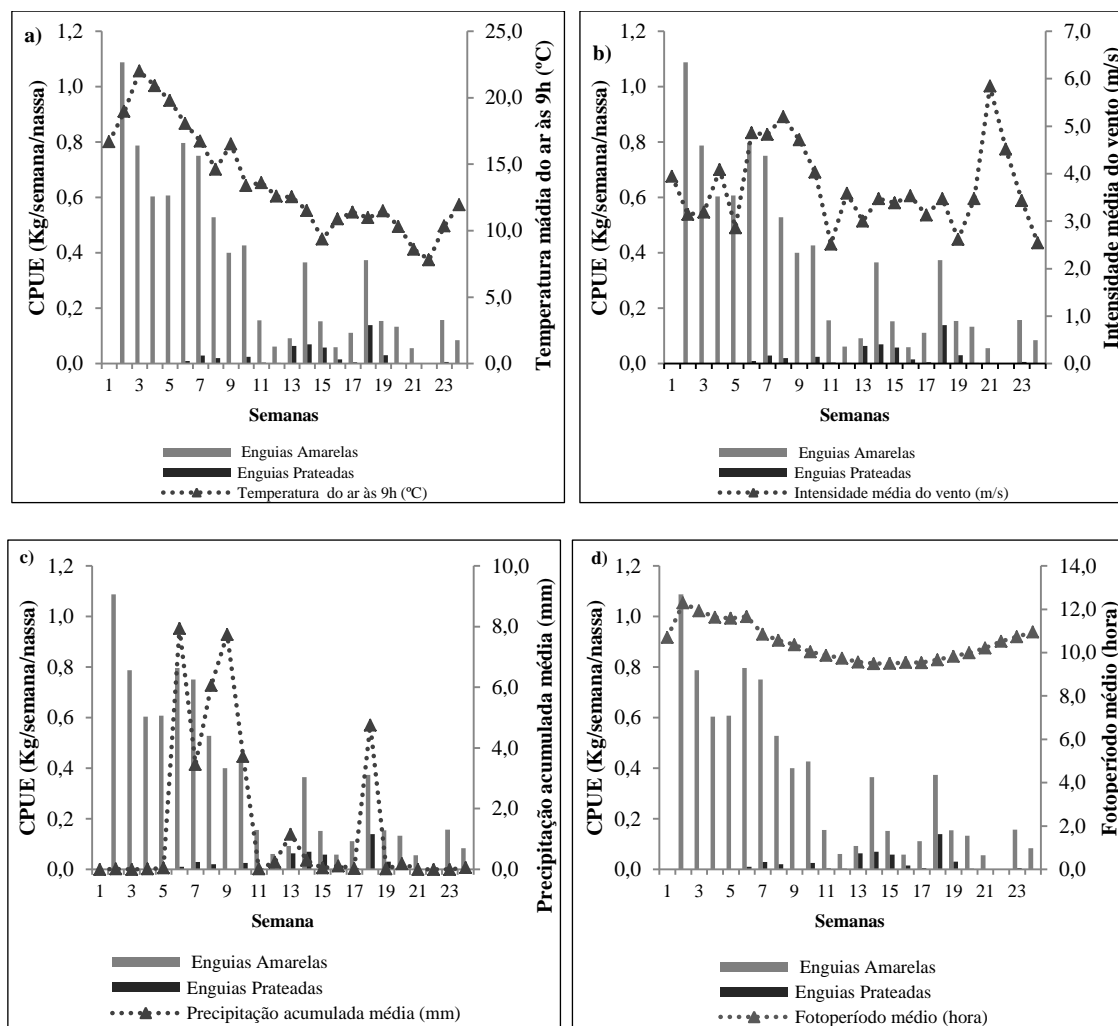


Figura 3.11. Variação semanal da abundância de enguia em duas fases distintas do desenvolvimento (enguias amarelas e prateadas), em função de alguns parâmetros ambientais, durante o período hábil da pesca na Lagoa de Santo André: a) temperatura média do ar (°C); b) intensidade do vento (m/s); c) precipitação média acumulada (mm); d) fotoperíodo médio (hora).

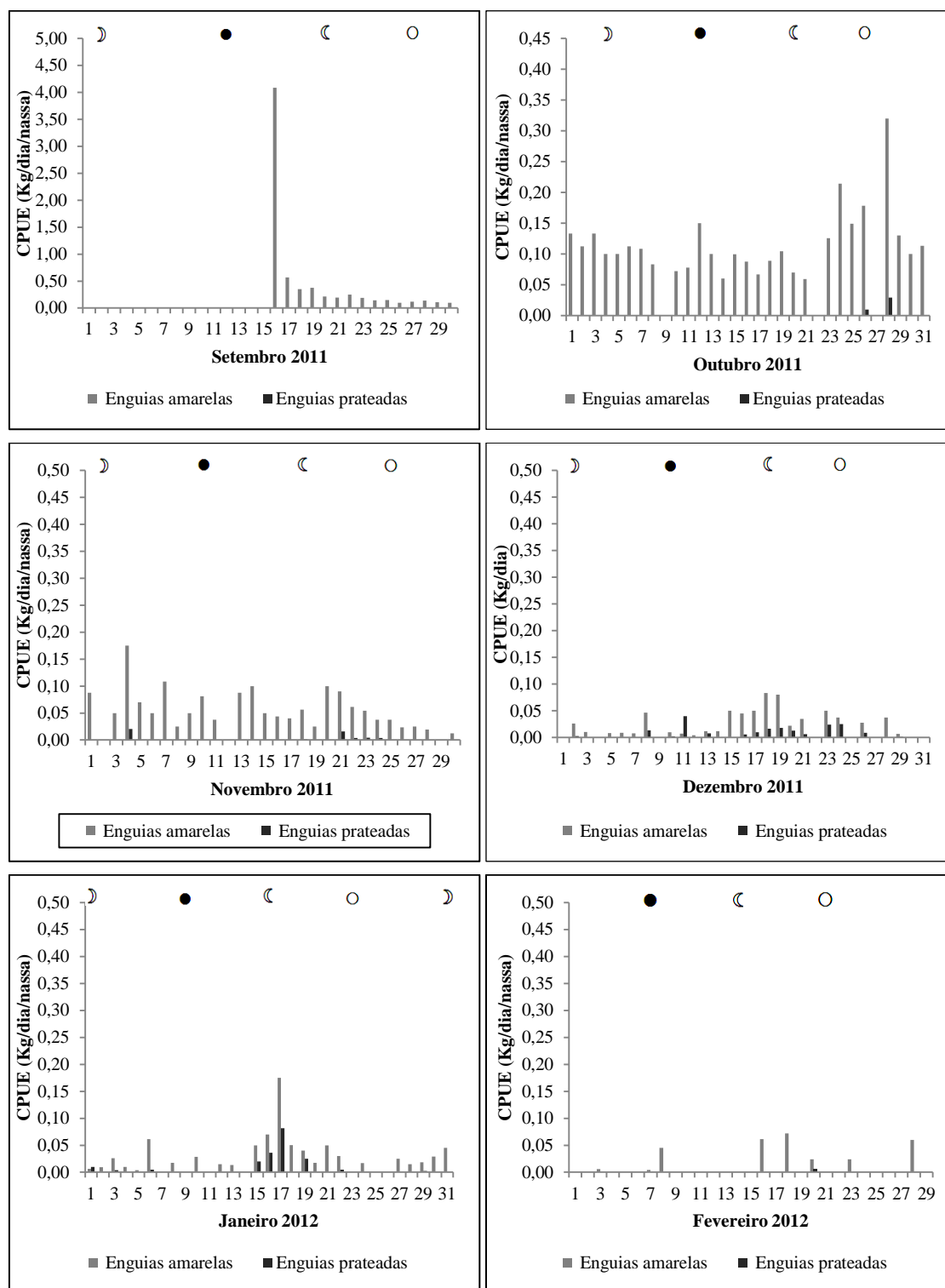


Figura 3.12. Variação diária da abundância de enguia em duas fases distintas do desenvolvimento (enguias amarelas e prateadas), em função do ciclo lunar, durante o período hábil da pesca na Lagoa de Santo André: (☾ - Quarto Crescente; ○ - Lua Nova; ☾ - Quarto Minguante; ● - Lua Cheia).

As regressões lineares múltiplas efectuadas mostraram que os parâmetros abióticos e piscatórios que condicionam os efectivos de enguia pescados na Lagoa de Santo André variam consoante a fase do seu ciclo de vida (Tabela 3.4.).

Tabela 3.4. Resultados das análises de regressão linear múltipla (selecção por passos) efectuadas para determinar quais os factores ambientais e piscatórios que influenciam as capturas das enguias amarelas e prateadas ao longo do período hábil da pesca. (enguias amarelas: $r^2 = 0,526$; $F_{4,163} = 44,110$; $p < 0,05$ *; enguias prateadas: $r^2 = 0,125$; $F_{4,163} = 5,657$; $p < 0,05$ *)

Fase	Variáveis incluídas no modelo ¹	Coeficiente de regressão			Importância relativa das variáveis estimadas (estatística F)
		Não padronizado	Erro padrão	Padronizado	
Enguia amarela	Dias de pesca	-0,016	0,002	-0,078	-7,649*
	Fotoperíodo	0,390	0,086	0,366	4,513 *
	Temperatura	-0,096	0,027	-0,424	-3,605*
	Vento	0,074	0,033	0,125	2,274 *
Enguia prateada	Fotoperíodo	-0,029	0,009	-0,238	-3,144*
	Vento	0,012	0,005	0,178	2,376*
	Lua cheia	-0,061	0,021	-0,229	-2,890*
	Quarto minguante	-0,053	0,020	-0,206	-2,623*

*significativo para $p < 0,05$.

Na fase amarela, verificou-se que os dias de pesca decorridos desde o início do período de pesca, o fotoperíodo, a temperatura e a intensidade do vento influenciam a quantidade de exemplares pescados. Em relação à enguia prateada, o fotoperíodo e a intensidade do vento também condicionam a sua pesca, assim como as fases da lua. Assim, os efectivos de enguia capturados, em ambas as fases, aumentam de forma significativa como a intensidade do vento. Apesar desta variável favorecer de forma semelhante a captura, quer das enguias amarelas, quer das enguias prateadas, o mesmo não acontece com o fotoperíodo. Na realidade, a quantidade de enguias pescadas, na fase prateada, varia na razão inversa do fotoperíodo, situação oposta à observada para as enguias amarelas. Um outro factor que parece desfavorecer a pesca da enguia prateada são as fases de lua cheia e de quarto minguante, já que é nestes períodos que se verificam as menores capturas de exemplares. Em relação aos dias de pesca, verificou-se que o número de enguias amarelas pescadas tende a diminuir à medida que se avança na época oficial de pesca.

Discussão

A pesca, essencialmente dirigida à captura da enguia, é uma das principais actividades desenvolvidas na Lagoa de Santo André. Embora a actividade piscatória na lagoa fosse uma tradição normalmente transmitida de pai para filho, actualmente existem poucos jovens que a praticam, o que se poderá dever à sazonalidade do rendimento, que leva muitos pescadores a procurar uma actividade complementar (*e.g* agricultura, construção civil), ou à diminuição do rendimento da pesca ao longo dos últimos anos, tanto como resultado da implementação de algumas medidas de gestão (*e.g* diminuição do número de licenças e nassas), como devido ao declínio da população de enguia, em toda a sua área de distribuição. Essa fraca adesão por parte dos jovens pode culminar no desaparecimento de uma tradição secular na lagoa.

Os pescadores afirmam que nos últimos cinco anos se tem registado uma diminuição na quantidade de enguias capturadas na lagoa. Esse fenómeno pode ser uma consequência do declínio do recrutamento, que se tem registado em toda a área de distribuição da espécie (Dekker, 2003b). A comunidade piscatória retira, todavia, cerca de 9 toneladas, ao longo da época oficial de pesca, conforme se verificou nos resultados apresentados. Uma comparação destes resultados com as descargas em lota entre 1980 e 1995 (Silveira, 2006) permite verificar que apesar de bastante inferior aos anos de 1986 e 1987 em se capturaram cerca de 22,5 toneladas, o valor é superior às descargas entre 1992 e 1995 em que os valores oscilaram entre cerca de 5 toneladas e 1 tonelada. No entanto, os valores de descarga em lota e o seu declínio continuado a partir de 1987 confirmam o que se tem passado a nível internacional.

Apesar de a estimativa das capturas totais no período hábil de pesca de 2011/2012 ter tido origem em recolhas efectuadas pelos pescadores, o facto de ter sido obtida através de duas metodologias diferentes, que incluíram inquéritos aos pescadores e registo diário de pesca nos diários de bordo, permite constatar que os pescadores têm uma noção muito clara dos quantitativos que obtêm e, ainda, ressaltar que a colaboração prestada, através do registo nos diários de bordo, em regime voluntário, se revelou bastante positiva denotando confiança e transparência, pouco usual neste sector de actividade.

A grande maioria do pescado capturado é vendido entre os 10 e 13 euros, inferior aos 15,77 euros praticados na lota (INE, 2010). A actividade piscatória é exercida de forma bastante artesanal com recurso a nassas e barcos a remos, preferencialmente com o auxílio de outrem que, em apenas 25% dos casos, é sócio. Nos restantes 75% dos casos o auxílio é prestado por amigos ou familiares. Esta forma de pescar permite que o rendimento da pesca, correspondente a cerca de 2750 euros anuais (retirado o valor para reparação das redes e manutenção do barco),

permaneça no seio da família, contribuindo em cerca de 230 euros para o rendimento mensal do agregado familiar.

O rendimento da pesca na Lagoa de Santo André varia ao longo do período hábil, apresentando uma diminuição significativa a partir da segunda semana, o que sugere que a maioria das enguias são pescadas logo no início da época de pesca. Tal acontecimento pode ser uma consequência da baixa profundidade que a lagoa apresenta no final do verão, tornando as enguias mais susceptíveis de ser capturadas. No entanto, a quantidade de pescado proveniente de artes de pesca passiva, como as nassas, está sempre dependente da actividade dos animais alvo de captura. Esta actividade é condicionada pelas condições ambientais, tendo-se verificado que os factores ambientais influenciam, de forma diferente, a actividade das enguias amarelas e prateadas, e consequentemente dos quantitativos obtidos ao longo do período hábil de pesca.

A actividade de exemplares de enguia amarela na Lagoa de Santo André, à semelhança do reportado por outros autores (*e.g.* Baras *et al.*, 1998; Tesch, 2003), aumenta com o fotoperíodo e diminui com a temperatura. Para além do fotoperíodo, também a intensidade do vento parece favorecer a sua actividade/pesca. No entanto, a falta de informação acerca da sua influência em sistemas aquáticos continentais, não permite compreender a forma como a variável vento afecta a actividade das enguias amarelas, sendo necessário a realização de um estudo dirigido a esta temática na lagoa.

Relativamente às enguias prateadas, as variáveis que afectaram, de forma significativa, a sua captura foram a intensidade do vento, o fotoperíodo, e ainda, as fases de lua cheia e quarto minguante, tendo a sua pesca sido favorecida, por um lado, pelo decréscimo do fotoperíodo e, por outro, pelo aumento da intensidade do vento. As fases lunares de lua cheia e quarto minguante também se revelaram desfavoráveis para a captura de enguias prateadas. Estes resultados estão em concordância com os obtidos por outros autores que referem que o aumento do fotoperíodo e da luminosidade da lua tendem a inibir o comportamento migratório das enguias (Bruijs & Durif, 2009), de tal modo que é durante a fase de lua nova que a sua actividade aumenta (Lowe, 1952; Hain, 1975; Okamuro *et al.*, 2002), sendo as noites de vento intenso favoráveis à sua migração reprodutora (Cullen & McCarthy, 2003).

A época de migração reprodutora da enguia na Lagoa de Santo André tem início no mês de Dezembro, sendo a presença de enguias prateadas predominante nas capturas do mês de Janeiro. Estes resultados indicam que a migração se inicia um pouco mais tarde do que o descrito para latitudes superiores (Durif, 2003; van den Gineken *et al.*, 2007). As enguias prateadas tendem a concentrar-se junto da área denominada por aberta (área adjacente ao cordão dunar que separa a lagoa do mar), o que não é de estranhar, pois, de acordo com Hain (1975) as enguias são

atraídas por água salgada, nesta fase do seu ciclo de vida. Sendo o seu excelente sistema olfactivo responsável por este movimento (Hain, 1975), elas dirigem-se em direcção ao mar, a fim de saírem e iniciarem a jornada transoceânica até ao Mar dos Sargaços. Apesar de a Lagoa de Santo André se encontrar fechada ao mar durante a época da migração e não existirem provas da sua fuga, , estudos realizados noutros locais referem que o comportamento migratório das enguias pode ser prolongado (Bruijs & Durif, 2009), o que poderá permitir que saiam mais tarde da lagoa.

Uma das questões consideradas importantes no presente estudo foi identificar as medidas de gestão da pesca relativas ao Edital de pesca de 2011/2012 que os pescadores consideravam mais inadequadas ao exercício da sua actividade e compreender os motivos das suas críticas. De entre elas destacam-se: os limites espaciais estabelecidos para a pesca profissional que, segundo referem, inviabilizam a colocação das nassas em certas épocas do ano; o período estabelecido para a pesca com o remolhão, que não é suficiente para se deslocar, pescar e regressar a terra; e a proibição da pesca da enguia prateada que, conforme alegam, não se sabe se consegue sair da lagoa.

Com o intuito de melhorar a prática da pesca na lagoa, os pescadores sugerem a elaboração conjunta do edital de pesca, por forma a obviar os problemas identificados. Apesar de se tratar de uma prática não utilizada em Portugal, a co-gestão das pescas ou participação dos pescadores na gestão das pescas tem sido discutida e aplicada em diversos países (União Europeia, Estados Unidos da América, Austrália), pois para além de melhorar a eficácia da gestão pesqueira também promove a sua sustentabilidade, potenciando o desenvolvimento das comunidades e do sector da pesca (Pinkerlon, 1989; Pomeroy, 2001; Phillipson, 2002; Mazur, 2010).

Capítulo 4

Considerações Finais

A contínua depleção do *stock* de enguia-europeia em toda a sua área de distribuição continental, levou a Comissão Europeia a propor aos Estados Membros a elaboração de um Plano de Gestão da Enguia (PGE) para cada bacia hidrográfica (CE nº1100/2007, de 18 de Setembro), de modo a se estabelecerem medidas para a recuperação da sua unidade populacional, assegurando a fuga para o mar de 40% das enguias prateadas que, em condições pristinas, migrariam dos rios. A fim de alcançar os objectivos definidos, o PGE Português identificou, entre outros aspectos, a necessidade de se aumentar o conhecimento sobre a dinâmica populacional da espécie e reduzir o esforço de pesca através da implementação de regulamentação e novas medidas para a pesca profissional em águas nacionais. Neste sentido, o presente trabalho representa um importante contributo para a conservação da espécie, permitindo aprofundar o conhecimento da estrutura e dinâmica populacional da enguia em território nacional, contribuindo ainda para a exploração sustentável deste recurso haliêutico na Lagoa de Santo André, de modo a garantir uma prática secular, que esteja em conformidade com os valores conservacionistas que levaram à criação da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha.

No presente estudo, verificou-se que a população de enguia na Lagoa de Santo André é maioritariamente constituída por machos. Tal dominância pode ser uma consequência da elevada densidade populacional da lagoa que, segundo se pensa, favorece a diferenciação das enguias em machos. Embora a percentagem de machos seja superior à das fêmeas, em ambas as fases, somente na fase pré-reprodutora é que essa evidência é significativa. Aspectos relacionados com a estratégia de vida adoptada pelos sexos, poderá estar na origem da proporção de machos e fêmeas se encontrar equilibrada na fase de enguia amarela, já que os primeiros tendem a partir e migrar mais cedo. Para além de afectar o rácio sexual da população, a estratégia de vida também condiciona a sua estrutura dimensional, em virtude das fêmeas exibirem maior dimensão do que os machos. Com efeito, na Lagoa de Santo André verificou-se que os exemplares do sexo feminino atingem um comprimento corporal superior aos masculinos, na fase prateada, tendo o comprimento máximo atingido sido de 685 mm para as fêmeas e de 413 mm para os machos. É ainda de salientar o facto de não se terem observado variações significativas no comprimento dos machos prateados, ao longo dos meses.

A análise da estrutura etária da população revelou tratar-se de uma população jovem, com a maioria dos exemplares capturados com uma idade compreendida entre os 2 e 3 anos. A maioria das enguias atinge a maturidade sexual por volta dos 3 anos de idade, com algumas das fêmeas a pratearem com uma idade ligeiramente superior e boa parte dos machos logo aos 2 anos. Tal acontecimento poderá estar relacionado com a abundância de alimento existente na lagoa, que

favorece, num período de tempo reduzido, a acumulação de reservas lipídicas essenciais ao sucesso da jornada de reprodução até ao Mar dos Sargãos, embora os elevados valores de temperatura que se verificam nesta região meridional da área de distribuição da espécie devam ser a principal razão para este desenvolvimento precoce da espécie. A época de migração na lagoa parece ter início em Novembro, com picos a ocorrer em Dezembro e Janeiro. A partir do momento em que os exemplares prateiam, o seu nível de condição tende a diminuir ao longo da época da migração.

Para além de se caracterizar a população de enguia na Lagoa de Santo André, tentou-se igualmente caracterizar a comunidade piscatória na lagoa e o esforço e rendimento da sua actividade ao longo do período hábil de pesca. Neste sentido, a caracterização sócio-económica desta comunidade piscatória permitiu determinar que esta é composta por uma população envelhecida com rendimentos económicos relativamente modestos, que encontra na actividade pesqueira uma importante fonte complementar de subsistência. Dada a importância desta actividade no local e o valor conservacionista de que se reveste a Lagoa de Santo André, algumas medidas de gestão da pesca vigentes desencadeiam a discordância da comunidade piscatória e geram algum conflito entre as partes interessadas, que requerem diálogo mas, acima de tudo, necessitam de informação científica relevante que permita fundamentar as decisões.

De entre as medidas mais criticadas pelos pescadores, salientam-se os limites espaciais para a pesca profissional, que com o aumento do caudal dificulta e/ou impossibilita a pesca. Com o intuito de contornar esta dificuldade, os pescadores propõem a possibilidade de pescar junto às margens, quando o caudal é elevado. Contudo, tal proposta levanta alguns problemas, pois isso entra em confronto com os objectivos de Conservação da Natureza, sobretudo por aumentar o impacto potencial na zona marginal do sistema, particularmente relevante para a avifauna. Uma outra medida que também é muito criticada pelos pescadores, é a proibição da apanha da enguia prateada, pelo facto da lagoa estar fechada durante a época da migração destes reprodutores, não existindo actualmente bases científicas que corroborem a fuga das enguias deste sistema lagunar para o mar. A comunidade piscatória sugere, por isso, a realização de um estudo com o intuito de averiguar se as enguias prateadas conseguem efectivamente migrar da lagoa. Uma possibilidade é que tal fuga ocorra através do cordão dunar, sobretudo quando ocorrem galgamentos deste por parte do mar. Por outro lado, como já referido, estudos realizados noutros locais indicam que o comportamento migratório das enguias pode ser prolongado. Caso tal facto se venha a comprovar para a Lagoa de Santo André, irá coincidir com o período da sua abertura ao mar (Março), facilitando assim a sua migração.

A realização do presente trabalho permitiu conhecer, por um lado, a estrutura e a dinâmica da população de enguia na Lagoa de Santo André, e por outro, compreender a dificuldade em conciliar a pesca com as premissas da Conservação da Natureza. Com o intuito de promover, não só a sobrevivência da espécie, mas também os rendimentos dos próprios pescadores, sugere-se uma participação mais activa dos pescadores durante a elaboração das medidas de gestão. Para além disso, a fim de reduzir, ao máximo, a captura accidental da enguia prateada, sugere-se a impossibilidade de pescar na zona da aberta a partir do mês de Novembro, pois caso venha a ser comprovada a fuga destes exemplares para o mar, esse será, possivelmente, o local mais propício à sua ocorrência.

Em termos de linha de trabalhos futuros, um aspecto interessante, dada a sua elevada importância, será, como já foi referido pelos pescadores, o estudo do comportamento migratório das enguias prateadas. É fundamental averiguar se efectivamente conseguem migrar com a lagoa fechada, quais as condições essenciais à ocorrência desse fenómeno e, caso se confirme a impossibilidade de fuga nessas condições, se o seu comportamento migratório poderá ser atrasado até à abertura da lagoa ao mar.

Capitulo 5

Referências Bibliográficas

- Acou A., Lefebvre F., Contournet P., Poizat G., Panfili J., & Crivelli A., 2003. Silvering of female eels (*Anguilla anguilla*) in two sub-populations of the Rhône delta. *Bulletin Français De Pêche et Pisciculture*, **368**: 55-68.
- Amilhat E., Farrugio H., Lecomte-Finiger R., Simon G., & Sasal P., 2008. Silver eel population size and escapement in a Mediterranean lagoon: Bages-Sigean, France. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, **5**: 390-391.
- Arai T., Kotake A., & McCarthy T.K., 2006. Habitat use by European eel *Anguilla anguilla* in Irish Waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **67**: 569-578.
- Behrmann-Godel J., & Eckmam R., 2003. A preliminary telemetry study of the migration of silver European eel (*Anguilla anguilla* L.) in the River Mosel, Germany. *Ecology of Freshwater Fish*, **12**: 1-7.
- Bagenal T.B., & Tesch, F.W., 1978. Age and growth. In: T.B. Bagenal (ed.), *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 165-201pp.
- Baras E., Jeandrain D., Serouge B., & Philippart J.C., 1998. Seasonal variations in time and space utilization by radio-tagged yellow eels *Anguilla anguilla* (L.) in a small stream. *Hydrobiologia*, **371**: 187-198.
- Bark A., Williams B., & Knights B., 2007. Current status and temporal trends in stocks of European eel in England and Wales. *ICES Journal of Marine Science*, **64**: 1368-1378.
- Beja P., Gordinho L., Porto M., Machado J., Santana J., Simões H., Carvalho C.R., Borralho R., & Silva L.N., 2005. Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha. 1ª Fase – Caracterização. Parte 1: Estudos de Base – Descrição. *Relatório técnico, ERENA*, 130pp.
- Bernardo J., 1990. *Dinâmica de uma lagoa costeira eutrófica (Lagoa de Santo André)*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Beullens K., Eding E.H., Gilson P., Ollevier F., Komen J. & Richter C.J.J., 1997. Gonadal differentiation, intersexuality and sex ratios of European eel (*Anguilla anguilla* L.) maintained in captivity. *Aquaculture*, **153**: 135-150.

Brujjs M., & Durif C., 2009. Silver eels Migration and Behavior. *In*: G van den Thillart, S Dufour, J.C Rankin, (eds) *Spawning migration of European eel - reproduction index, a useful tool for conservation management*. Springer, Netherlands, **30**: 65–95.

Cabral M.J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrando de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J. M., Queiroz A.I., Rogado L., & Santos-Reis M. (eds.), 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. 660pp.

Castel J., Caumettel P., & Herbert R., 1996. Eutrophication gradients in coastal lagoons as exemplified by the Bassin d'Arcachon and the Étang du Prévost. *Hydrobiologia*, **329**: 19-28.

CEZH / RNLSAS, 2004. Reserva Natural das lagoas de Santo André e Sancha, uma contribuição para o plano de gestão. *Instituto da Conservação da Natureza / Centro de Zonas Húmidas*. 111pp

Chadwick S., Knights B., Thorley J.L., & Bark A., 2007. A long-term study of population characteristics and downstream migrations of the European eel *Anguilla anguilla* (L.) and effects of migration barrier in the Girnock Burn, north-east Scotland. *Journal of Fish Biology*, **70**: 1535-1553.

Chisnall B.L., West D.W., 1996. Design and trials of a large fine-meshed fyke net for eel capture, and factors affecting size distribution of catches. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **30**: 355-364.

Cochran W.G., 1966. *Sampling Techniques*. 2nd edition. Wiley J., & Sons, Inc. New York, 413pp.

Colombo G., Grandi G., & Rossi R., 1984. Gonad differentiation and body growth in *Anguilla anguilla* L. *Journal of Fish Biology*, **24**: 215–228.

Cullen P., & McCarthy T.K., 2003. Hydrometric and meteorological factors affecting the seaward migration of silver eels (*Anguilla anguilla*, L.) in the lower River Shannon. *Environmental Biology of Fishes*, **67**: 349–357.

Davey A.J.H., & Jellyman D.J., 2005. Sex determination in freshwater eels and management options for manipulation of sex. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **15**: 37–52.

Dekker W., 2000. Impact of yellow eel exploitation on spawner production in Lake IJsselmeer, the Netherlands. *Dana*, **12**: 17-32.

- Dekker W., 2003a. Eels in crisis. *ICES CIEM Newsletter*, **40**: 10-11.
- Dekker W., 2003b. On the distribution of the European eel and its fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **60**: 787-799.
- Dekker W., 2008. Coming to Grips with the Eel Stock Slip-Sliding Away. *American Fisheries Society Symposium*, **62**: 30.
- Domingos I., 2003. *A enguia-europeia, Anguilla anguilla (L., 1758), na bacia hidrográfica do Rio Mondego*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Durif C., Élie P., Dufour S., Marchelidon J., & Vidal B., 2000. Analyse des paramètres morphologiques et physiologiques lors de la préparation à la migration de dévalaison chez l'anguille Européenne (*Anguilla anguilla*) du lac de Grand- Lieu (Loire- Atlantique). *Cybium*, **24**: 63-74.
- Durif C., 2003. *La migration d'avalaison de l'anguille européenne Anguilla anguilla: Caractérisation des fractions dévalantes, phénomène de migration et franchissement d'obstacles*. Tese de Doutoramento. L'université Toulouse III.
- Durif C., Dufour S., & Elie P., 2005. The silvering process of *Anguilla anguilla*: a new classification from the yellow resident to the silver migrating stage. *Journal of Fish Biology*, **66**: 1025-1043.
- Durif C., Dufour S., & Elie P., 2006. Impact of silvering stage, age, body size and condition on reproductive potential of the European eel. *Marine Ecology Progress Series*, **327**: 171–181.
- Durif C., Guibert A., Elie P., 2009. Morphological Discrimination of the Silvering Stages of the European Eel. In: J.M. Casselman, & D.K. Cairns (eds) *Eels at the edge: science, status, and conservation concerns*. American Fisheries Society Symposium **58**, Bethesda, Maryland, 103-111.
- Edisbury J.R., Lovern J.A., & Morton R.A., 1937. Distribution of vitamin A in the tissues of the eels *Anguilla vulgaris* and *A. aucklandi* Rich. *Biochemical Journal*, **31**: 416-423.
- Gayanilo F.C., Sparre P., & Pauly D., 1995. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) User's Guide. *FAO Computerised Information Series (Fisheries)*, **8**: 1-126.

- Hain J.H.W., 1975. The behavior of migratory eels, *Anguilla rostrata*, in response to current, salinity and lunar period. *Hegolander wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, **27**: 211-233.
- Han Y.S., Tzeng W.N., Huang Y.S., & Liao I.C., 2001. Silvering in the eel changes in morphology body fat content, and gonadal development. *Journal of Taiwan Fisheries Research*, **9**: 119-127.
- Helfman G.S., Facey D.E., Stanton Hales L., & Bozeman E.L., 1987. Reproductive ecology of the American eel. *American Fisheries Society Symposium*, **1**: 42–56.
- Huertas M., & Cerda J., 2006. Stocking Density at Early Developmental Stages Affects Growth and Sex Ratio in the European Eel (*Anguilla anguilla*). *Biological Bulletin*, **211**: 286–296.
- ICES, 2010. Repot of the 2010 Session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. *ICES CM 2010/ACOM:18*.
- ICES, 2011. Report of the 2011 Session of the Joint EIFAAC/ICES Working Group on Eels. *ICES CM 2011/ACOM:18*.
- INE, 2010. Estatística da Pesca 2010. Lisboa, Portugal.
- Knights B., 2003. A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. *Detecting Environmental Change: Science and Society*, **310**: 237–244.
- Krueger W.H., & Oliveira K., 1999. Evidence for environmental sex determination in American eel, *Anguilla rostrata*. *Environmental Biology of Fishes*, **55**: 381-389.
- Kjerfve B., 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. In: *Estuarine Variability*. Academic Press, New York, 63-81.
- Lambert P., & Rochard E., 2007. Identification of the inland population dynamics of the European eel using pattern-oriented modelling. *Ecological Modelling*, **206**: 166-178.
- Larsson P., Hamrin S., & Okla L., 1990. Fat Content as a Factor Inducing Migratory Behavior in the Eel (*Anguilla anguilla* L.) to the Sargasso Sea. *Naturwissenschaften*, **77**: 488- 490.
- Leo G.A., & Gatto M., 1996. Trends in vital rates of the European eel: evidence for density dependence? *Ecological Applications*, **6**: 1281–1294.

- Lowe R.H., 1952. The influence of light and other factors on the seaward migration of the silver eel (*Anguilla anguilla* L.). *Journal of Animal Ecology*, **21**: 275-309.
- Marchelidon J., Lebel N., Hardy A., Vidal B., Sbaihi M., Burzawa-Gérard E., Schmitz M., & Dufour S., 1999. Étude des variations de paramètres anatomiques et endocriniens chez l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) femelle, sédentaire et d'avalaison: application à la caractérisation du stade argenté. *Bulletin Français de Pêche et Pisciculture*, **355**: 349-368.
- Mazur N., 2010. *Evaluating fisheries co-management trials- a discussion paper*. Bureau of Rural Sciences, Canberra, 47pp.
- Munk P., Hansen M., Maes G.E., Nielsen T.G., Castonguay M., Riemann L., Sparholt H., Als T.D., Aarestrup K., Andersen N.G., & Bachler M., 2011. Oceanic fronts in the Sargasso Sea control the early life and drift of Atlantic eels. *The Royal Society*, 1-7.
- Nahon A., Fortunato A.B., Bertin A., Pires A.R., Oliveira A., Freitas M.C., & Andrade C., 2011. Numerical modeling of opening and closure of an artificial inlet (Santo André lagoon, Portugal). *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, **11**: 341-351.
- Naismith L.A., & Knights B., 1993. The distribution, density and growth of the European eel, *Anguilla anguilla*, in the freshwater catchment of the River Thames. *Journal of Fish Biology*, **42**: 217-226.
- Okamura A., Yamada Y., Tanaka S., Horie N., Utoh T., Mikawa N., Akazawa A., & Oka H.P., 2002. Atmospheric depression as the final trigger for the seaward migration of the Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Ecology Progress Series*, **234**: 281-288.
- Pankhurst N.W., 1982. Relation of visual changes to the onset of sexual maturation in the European eel *Anguilla anguilla* L. *Journal of Fish Biology*, **21**: 127-140.
- Pérez-Ruzafa A., & Mompeán C., 2007. Hydrographic, geomorphologic and fish assemblage relationships in coastal lagoons. *Lagoons and Coastal Wetlands*, **577**: 107-125.
- Pinkerton E., 1989. *Co-operative Management of local fisheries: new directions for improved management & community development*. Vancouver: University of British Columbia, 293pp
- Phillipson J., 2002. *Widening the Net- Prospects for Fisheries Co-Management*. Centre for Rural Economy, 167pp.

Pomeroy R., Katon B.M., & Harkes I., 2001. Conditions affecting the success of fisheries co-management: lessons from Asia. *Marine Policy*, **25**: 197-208.

Schmidt J., 1922. The breeding places of the eel. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, **211**: 179–208.

Schmidt-Nielsen, K., 1972. Locomotion: energy cost of swimming, flying, and running. *Science*, **177**: 222-228.

Silveira, 2006. Bases para a gestão da pesca na lagoa de Santo André. In: E. Dias, L. Cancela, L. Cancela da Fonseca, P. Beja, & T. Dentinho (eds). *Teses em Gestão e Conservação da Natureza: Gestão de Recursos Marinhos*. Principia, Publicações Universitárias e Científicas, 317pp

Sokal R.R., & Rohlf J., 1995. *Biometry: the principles and practice of statistic in biological research*. 3rd edition. W.H. Freeman, New York. USA.

Svedäng H., & Wickström H., 1997. Low fat contents in female silver eels: indications of insufficient energetic stores for migration and gonadal development. . *Journal of Fish Biology*, **50**: 475–486.

Tesch F.W., 2003. *The Eel*. Blackwell Science, Oxford.

Tzeng W.N., Cheng P. M., & Lin F.Y., 1995. Relative abundance, sex ratio and population structure of the Japanese eel *Anguilla japonica* in the Tanshui River system of northern Taiwan. *Journal of Fish Biology*, **46**: 183-201.

van den Ginneken V., Dufour S., Sbaihi M., Balm P., Noorlander K., de Bakker M., Doornbos J., Palstra A., Antonissen E., Mayer I., & van den Thillart G, 2007. Does a 5500-km swim trial stimulate early sexual maturation in the European eel (*Anguilla anguilla* L.)? *Comparative Biochemistry and Physiology*, **147**: 1095–1103.

van den Thillart G., Palstra A., & van den Ginneken V., 2007. Simulated Migration of European Silver eel; Swin Capacity and Cost of Transport. *Special Issue*, 1-16.

van den Meer J., van den Veer H.W., & Witte J.J., 2011. The disappearance of the European eel from the western Wadden Sea. *Journal of Sea Research* **66**, 434-439.

Vettier A., Amérand A., Cann-Moisán C., & Sébert P., 2005. Is the silvering process similar to the effects of pressure acclimatization on yellow eels?. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, **145**: 243-250.

Vollestad, L.A. 1992. Geographic variation in age and length at metamorphosis of maturing European eel: environmental effects and phenotypic plasticity. *Journal of Animal Ecology*, 61: 41-48.

Wysujack K., 2007. The precautionary approach and the management of the European eel (*Anguilla anguilla*) - Critical remarks. *Inf. Fischereiforsch*, **54**: 26-33.

Yañez-Arancibia A., Domínguez A.L.L., & Pauly D., 1994. Coastal lagoons as fish habitats, *In*: B. Kjerfve (ed.) *Coastal Lagoon Processes*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 363-376.

Outros:

Editais, 2011/2012. Zona de pesca profissional da Lagoa de Santo André;

Portaria nº 86/2004, de 8 de Janeiro.

Portaria nº 1046/2008, de 16 de Setembro

Anexo I

EDITAL

ZONA DE PESCA PROFISSIONAL DA LAGOA DE SANTO ANDRÉ

2011 – 2012

A AUTORIDADE FLORESTAL NACIONAL, de acordo com o disposto no número 4 do Regulamento da Zona de Pesca Profissional da Lagoa de Santo André, aprovado pela Portaria n.º 86/2004, de 8 de Janeiro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 1046/2008, de 16 de Setembro, faz público que:

1 - Está sujeita a regulamentação especial a pesca na Lagoa de Santo André com os seguintes limites, conforme carta anexa ao presente Edital (Anexo I):

Pela poligonal de Coordenadas Rectangulares:

1 - M = 142875.00 P = 126732.50
2 - M = 142875.00 P = 126035.00
3 - M = 141725.00 P = 125504.00
4 - M = 142566.00 P = 125407.00
5 - M = 142272.00 P = 125221.00
6 - M = 142344.00 P = 125827.00
7 - M = 142000.00 P = 126000.00
8 - M = 141678.00 P = 126062.00
9 - M = 141315.00 P = 126250.00
10 - M = 141509.00 P = 126737.00
11 - M = 141583.00 P = 126947.00
12 - M = 141638.00 P = 127159.00
13 - M = 141724.00 P = 127575.00
14 - M = 142216.00 P = 127099.00
15 - M = 142435.00 P = 126945.00

- 2 - É proibida a pesca profissional e desportiva na restante área da Lagoa de Santo André e poços adjacentes.
- 3 - Durante o exercício da pesca os pescadores profissionais devem fazer-se sempre acompanhar dos documentos a seguir indicados e dos demais que venham a ser exigidos por qualquer diploma legal:
- a) - Licença de pesca profissional, válida para a região Sul;
 - b) - Licença especial para a Zona de Pesca Profissional da Lagoa de Santo André;
 - c) - Bilhete de identidade;
 - d) - Título de registo da embarcação em uso;
 - e) - Declaração de capturas.
- 4 - Os indivíduos que exerçam a pesca na Zona de Pesca Profissional da Lagoa de Santo André sem serem possuidores da necessária licença especial são considerados sem licença de pesca.
- 5 - É proibida a pesca profissional e desportiva nos seguintes locais, devidamente sinalizados:
- a) A menos de 10 metros de embarcadouros;
 - b) Perímetro distanciado de 25 metros das margens das ilhas existentes no corpo central da Lagoa de Santo André, medidos em situação de máxima emersão das referidas ilhas;
 - c) Em zonas balneares, durante a respectiva época, a menos de 50 metros da linha de praia.
- 6 - É obrigatória a declaração das capturas efectuadas, discriminadas por espécie. Esta declaração, efectuada em modelo próprio, deverá ser preenchida mensalmente e entregue até ao dia 29 de Julho na Autoridade Florestal Nacional – Unidade de Gestão Florestal do Alentejo Litoral, sita na Rua da Floresta, 7520-187 SINES. O não cumprimento desta disposição implica a impossibilidade de obtenção de licença especial para a época seguinte. Durante o exercício da pesca o pescador deverá fazer-se acompanhar da respectiva declaração de capturas, devidamente preenchida com o resultado das capturas mensais já efectuadas.
- 7 - As licenças especiais são gratuitas e para a presente época será atribuído um número máximo de 35 licenças, subordinadas à aplicação cumulativa das seguintes normas:
- 7.1 - Critério de distribuição:
- a) 31 licenças (correspondendo a 89 % do total) serão atribuídas a pescadores que obtiveram licença especial na época de 2010-2011 e que cumpriram com a obrigação definida no número 6;
 - b) 4 licenças (correspondendo a 11 % do total) serão atribuídas a pescadores que não obtiveram licença especial na época de 2010-2011.
- 7.2 - Ordem de prioridade:
- I) pescadores profissionais que tenham a pesca como actividade principal e sejam residentes na freguesia de Santo André;
 - II) pescadores profissionais residentes na freguesia de Santo André;
 - III) pescadores profissionais que tenham a pesca como actividade principal;
 - IV) outros pescadores profissionais.
- 8 - Será atribuído um número de registo a cada pescador possuidor de uma licença especial.
- 9 - Os aparelhos de pesca autorizados para o exercício da pesca profissional nesta zona e respectivas características são os seguintes:
- a) **Cana de pesca** – vara rígida ou semi-rígida em conjunto com uma linha, na extremidade da qual existe um ou mais anzóis, podendo-lhe ser adaptado um mecanismo para recolha da linha (carreto, molinete).
N.º máximo de anzóis – 2
 - b) **Linha de mão** – aparelho com um ou mais anzóis que actua ligado à mão do pescador.
N.º máximo de anzóis – 2
 - c) **Remolhão**, para a pesca da enguia.

- d) **Nassa (ou galrícho)**, para captura de enguia – arte fixa, do tipo armadilha, constituída por um saco de rede distendido sustentado a intervalos regulares por aros, podendo ter dois alares de rede, calada por duas ou três varas que se lhe prendem aos extremos, tendo interiormente bocas (endiches).
Comprimento máximo do saco – 2 m
Comprimento máximo de cada alar – 5 m
Altura máxima de cada alar – 1,5 m
Malhagem mínima das redes – 18 mm
- e) **Rede de emalhar de um pano** – arte de forma rectangular constituída por um pano, mantida em posição vertical por meio de cabos de flutuação e cabos de lastro.
Comprimento máximo da rede – 50 m
Altura máxima da rede – 2 m
Malhagem mínima da rede – 80 mm
- 10 - Para o exercício da pesca profissional cada pescador deverá identificar os seus aparelhos de pesca com bóia de superfície referência SHE-6 630 GRS FLOT, com o número de registo do respectivo proprietário referido no número 8 do presente Edital, de forma a que a identificação seja facilmente visível acima do nível da água pela fiscalização.
- 11 - As redes e outros aparelhos de pesca encontrados sem identificação legível ou sem estarem em conformidade com o estabelecido nos números 9 e 10 serão considerados em abandono e perdidos a favor do Estado.
- 12 - As nassas (ou galríchos) podem pescar isoladas ou ligadas em grupos até cinco unidades, devendo, neste último caso, os grupos estarem afastados de uma distância nunca inferior ao comprimento do grupo maior. A salvaguarda desta distância é obrigatória, independentemente do proprietário das mesmas.
- 13 - Cada pescador não pode utilizar:
- mais de 20 nassas (ou galríchos), durante o período de 15 de Setembro a 31 de Outubro;
- mais de 40 nassas (ou galríchos) e uma rede de emalhar de um pano, durante o período de 1 de Novembro até à abertura da Lagoa ao mar.
- 14 - É proibida a pesca profissional desde a abertura da Lagoa ao mar até ao dia 14 de Setembro. No caso das águas da lagoa se manterem em comunicação com as águas do mar após 14 de Setembro, a pesca profissional só é permitida após o fecho da lagoa ao mar.
- 15 - É proibido transportar nas embarcações, reter nas margens e utilizar aparelhos de pesca diferentes dos legalmente autorizados para esta zona ou que não estejam devidamente identificados.
- 16 - Nenhuma arte de pesca pode ter qualquer dos seus extremos fixado a terra firme.
- 17 - A partir de terra firme só pode ser utilizada a cana ou linha de mão.
- 18 - É permitida a pesca profissional e desportiva desde uma hora antes do nascer-do-sol até uma hora depois do pôr-do-sol.
- 19 - As redes de emalhar fundeadas de um pano não podem permanecer caladas por mais de 24 horas em cada período de 36 horas.
- 20 - Sem prejuízo do disposto no número 12, as redes de emalhar e as nassas (ou galríchos) têm de ficar intervaladas entre si de uma distância nunca inferior ao comprimento do aparelho de pesca mais comprido, independentemente do seu proprietário.
- 21 - Nenhuma arte de pesca pode ser calada de forma a prejudicar outra que já o esteja.
- 22 - Na zona sinalizada a tracejado na carta constante do Anexo II ao presente edital, a pesca profissional e desportiva só é permitida entre o dia 1 de Dezembro e a abertura da Lagoa ao mar.
- 23 - A pesca com rede de emalhar fundeada de um pano é proibida durante os seguintes períodos:
a) desde a data de abertura da Lagoa ao mar até ao dia 31 de Outubro;
b) aos sábados, domingos e dias de feriado nacional, pelo que as redes devem ser levantadas até ao pôr do sol de sexta-feira ou do dia imediatamente anterior ao dia feriado;
- 24 - Na pesca com barco o pescador profissional pode fazer-se acompanhar por um auxiliar.
- 25 - Nesta zona de pesca profissional observar-se-ão ainda as seguintes disposições:
a) As espécies aquícolas que podem ser capturadas e respectivas dimensões mínimas são as seguintes:
- Choupa (*Spondyliosoma cantharus*) 23 cm;
- Congro ou sufio (*Conger conger*) 58 cm;
- Dourada (*Sparus aurata*) 19 cm;
- Linguados (*Solea spp*) 24 cm;
- Robalo legítimo (*Dicentrarchus labrax*) 36 cm;
- Salema (*Sarpa salpa*) 18 cm;
- Salmonete (*Mullus surmuletus*) 15 cm;
- Sargos (*Diplodus spp*) 15 cm;
- Solha (*Pleuronectes platessa*) 25 cm;
- Tainhas (*Mugilidae*) 20 cm;
- Enguia (*Anguilla anguilla*) 22 cm, com excepção da enguia prateada cuja pesca é proibida;

Restantes espécies podem ser capturadas de acordo com o disposto no Decreto n.º 44623, de 10 de Outubro de 1962, com as alterações introduzidas pelo Decreto n.º 312/70, de 6 de Julho, e demais legislação aplicável.
- b) Os exemplares capturados com dimensões inferiores às fixadas e as enguias prateadas deverão ser imediatamente devolvidos à água em boas condições de sobrevivência;
- c) A inscrição para atribuição das licenças especiais é feita de 18 a 29 de Julho de 2011 na Autoridade Florestal Nacional – Unidade de Gestão Florestal do Alentejo Litoral, sita na Rua da Floresta, 7520-187 SINES, Telef.: 269 870 594;
- d) O pedido de inscrição pode ser igualmente formulado por escrito, no prazo referido na alínea anterior, para a Autoridade Florestal Nacional – Unidade de Gestão Florestal do Alentejo Litoral, Rua da Floresta, 7520-187 SINES, devendo dele constar o nome completo, morada e n.º de telefone, e ser acompanhado dos seguintes documentos:
- cópia do Bilhete de Identidade ou Cartão de Cidadão;
- cópia da licença de pesca profissional válida para a região Sul para o ano de 2011.
Se pretender fazer prova de que tem a pesca profissional em águas interiores como actividade principal, deverá também ser apresentado um documento emitido pelo serviço de finanças, no qual conste que exerce como actividade principal a pesca em águas interiores (CAE 03121);
- e) Se o número de inscrições exceder o número de licenças especiais a atribuir proceder-se-á a um sorteio público, sem prejuízo dos critérios estabelecidos no número 7 do presente edital, a realizar no dia 3 de Agosto de 2011, às 11 horas, nas instalações da Autoridade Florestal Nacional – Unidade de Gestão Florestal do Alentejo Litoral, sita na Rua da Floresta, 7520-187 SINES.

f) Se o valor previsto nalguma das alíneas do número 7.1 do presente edital não for preenchido, as licenças restantes poderão ser atribuídas a pescadores que reúnam as condições referentes à outra alínea.

g) As licenças especiais podem ser levantadas a partir do dia 16 de Agosto de 2011 na Autoridade Florestal Nacional – Unidade de Gestão Florestal do Alentejo Litoral.

26 - As licenças especiais referentes ao ano de 2011 são válidas até à data de abertura da Lagoa ao mar em 2012.

27 - É permitida a pesca desportiva nos termos previstos no Decreto n.º 44623, de 10 de Outubro de 1962, com as alterações introduzidas pelo Decreto n.º 312/70, de 6 de Julho, e demais legislação aplicável.

28 - A pesca desportiva apenas pode ser exercida a partir de terra firme, com cana e linha de mão.

29 - Todos os pescadores profissionais que pratiquem a pesca na Zona de Pesca Profissional da Lagoa de Santo André ficam obrigados a fornecer à Autoridade Florestal Nacional e à Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha, sempre que lhes for exigido, os elementos que aquelas entidades entenderem necessários para efeitos de estudos estatísticos e biométricos das espécies capturadas.

E, para constar se publica este Edital e outros de igual teor que vão ser afixados nos lugares públicos do costume.

AUTORIDADE FLORESTAL NACIONAL, de de 2011.

O PRESIDENTE

(Amândio Torres)

Anexo II

Diário de pesca**Data:** _____**Condições climáticas:**sol ☐ nublado ☐ chuva ☐ muito vento ☐ pouco vento ☐**Descreva o tempo:** _____**Local de pesca:** _____**Assinale no mapa a área onde pescou:****Tipo de arte utilizada:**nassa ou galricho ☐ remolhão ☐ outro ☐ _____**Número de artes de pesca utilizadas:** _____**As artes foram colocadas isoladamente ou ligadas em grupo (quantos)?** _____**Período de pesca:**

das _____ horas às _____ horas

Pescado capturado:

peso total de enguias _____ Kg

número total de enguias _____

Presença de enguias prateadas?Sim ☐ Não ☐**Se SIM,**

peso total de enguias _____ Kg

número total de enguias _____

Outras espécies pescadas:

Espécie	Peso total (Kg)	Nº total

Pescou sozinho? Sim ☐ Não ☐**Quantos acompanhantes?** _____

Anexo III

INQUÉRITO AOS PESCADORES PROFISSIONAIS COM LICENÇA PARA PESCAR NA LAGOA DE SANTO ANDRÉ

Este inquérito faz parte do trabalho de investigação de uma tese do curso de mestrado em Ecologia Marinha da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Trata-se de um inquérito dirigido a pescadores profissionais que têm licença para pescar na Lagoa de Santo André e tem como objectivos: descrever a pesca na Lagoa de Santo André; estimar o esforço de pesca e respectivo rendimento; descrever o uso, valor e comercialização do pescado; e conhecer a opinião dos pescadores sobre a gestão da pesca nesta área, bem como sobre os problemas relacionados com esta actividade.

O inquérito é confidencial e anónimo.

Local: _____

Data: _____

1ª Parte - Pesca

1) Há quantos anos é pescador? _____

2) Há quantos anos pesca na Lagoa de Santo André? _____

3) Qual foi o primeiro ano em que obteve licença especial para pescar na Lagoa _____ de _____ Santo _____ André?

3.1) Houve algum ano em que não teve acesso à licença especial para pescar na Lagoa de Santo André? Quando?

4) A embarcação utilizada durante a pesca:

é própria ☐ pertence a um colega ☐ é alugada ☐

outro _____

5) Onde costuma estar normalmente abrigada a embarcação utilizada?

6) Quais as dimensões da embarcação utilizada?

7) Por norma, costuma fazer a pesca sozinho ou acompanhado?

8) Por norma, qual o tipo de arte de pesca que costuma utilizar na captura da enguia?

nassas ☐ galrichos ☐ remolhão ☐ rede de emalhar ☐

outro _____

8.1) Qual o número médio de artes de pesca utilizado de 15 de Setembro a 31 de Outubro?

Nassa _____ Galricho _____

Outro _____

8.2) Há variações ao longo do período hábil da pesca no tipo e no número de artes de pesca utilizados?

Sim ☐ Não ☐

8.2.1) Se **sim**, quais?

Tipo: _____

Número: _____

9) Por norma, utiliza isco nas artes de pesca?

Sim ☐ Não ☐

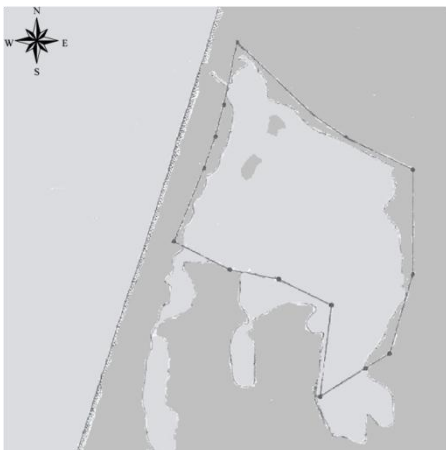
9.1) Se **sim**, qual o isco utilizado para :

nassas _____ galrichos _____ remolhão _____

outro _____

10) Em que local ou locais pesca normalmente na Lagoa de Santo André?

10.1) Assinale no mapa com uma cruz a(s) área(s) onde pesca com mais frequência e com um círculo a(s) área(s) em que pesca ocasionalmente, na Lagoa de Santo André.



10.2) Essas áreas são sempre as mesmas durante a época de pesca (desde Setembro até à abertura da Lagoa de Santo André)?

Sim ☐ Não ☐

10.3) Se **não**, como varia e qual a razão?

10.4) Assinale no mapa abaixo, os locais de maior abundância de enguias, incluindo as zonas interditas à pesca, de acordo com os diferentes meses do ano (período hábil de pesca), recorrendo à seguinte simbologia: - “M” muitas enguias; “P” poucas enguias; e, os números de 1 a 7 para os meses que compreendem o período de pesca da enguia.



10.5) Assinale no mapa abaixo os locais em que ocorrem enguias de grandes dimensões e de pequenas dimensões tendo em consideração o período hábil da pesca (Setembro à abertura da Lagoa de Sto. André), recorrendo à seguinte simbologia: - “G” enguias de grandes dimensões; “P” enguias de pequenas dimensões.



11) Preencha a seguinte tabela

As artes de pesca são colocadas normalmente em que período do dia?	Nassa	Galricho	Outro_
amanhecer			
de manhã			
à tarde			
entardecer			
outro _____			
As artes de pesca são inspecionadas normalmente ao fim de :			
um dia			
dois dias			
três dias			
outro _____			
As artes de pesca são mudadas ao fim de:			
um dia			
dois dias			
três dias			
uma semana			
duas semanas			
um mês			
outro _____			

12) Por mês, com que frequência costuma exercer a actividade piscatória?

12.1) A frequência de pesca por mês muda ao longo da época de pesca (desde Setembro até à abertura da Lagoa de Sto. André)?

Sim ☐ Não ☐

12.2) Se **sim**, porquê e como?

13) Como classifica a época oficial de pesca da enguia na Lagoa de Sto. André quanto ao rendimento obtido em cada mês?

	Mau	Razoável	Bom	Muito Bom
Setembro				
Outubro				
Novembro				
Dezembro				
Janeiro				
Fevereiro				

14) Que condições climatéricas e lunares são mais favoráveis a uma boa pescaria?

Sol ☐ Tempo nublado ☐ Chuva ☐

Muito vento ☐ Pouco vento ☐ Sem vento ☐

Frio ☐ Temperatura amena ☐ Calor ☐

Lua cheia ☐ Lua nova ☐ Quarto crescente ☐ Quarto minguante ☐

Águas turvas ☐ Águas claras ☐

Outro(s) _____

15) Alguma vez viu ou capturou enguias de cor prateada na Lagoa de Santo André?

Sim ☐ Não ☐

15.1) Descreva por palavras suas o que entende por enguia prateada.

15.2) Há alguma altura do ano em que seja mais comum apanhar enguias prateadas?

15.3) Assinale no mapa os locais onde se capturam enguias prateadas mais frequentemente.



16) Alguma vez capturou meixão (enguia de vidro) na Lagoa de Santo André?

Sim ☐ Não ☐

16.1) Há alguma altura do ano em que o meixão (enguia de vidro) seja mais comum na Lagoa de Sto. André?

16.2) Alguma vez viu enguias vivas ou meixão fora de água?

Sim ☐ Não ☐

17.1) Se **sim**, pode contar esse episódio?

18) Se pesca na Lagoa de Santo André há mais de 5 anos, considera que existem diferenças em relação ao tamanho e à quantidade de enguias que captura desde então?

Sim ☐ Não ☐

18.1) Se **sim**, quais as principais diferenças?

18.2) Quais as razões que poderão estar relacionadas com este acontecimento?

2ª Parte - Uso, valor e comercialização do pescado

19) As enguias capturadas destinam-se à:

alimentação própria e/ou de familiares ☐ venda directa a restaurantes ☐

venda realizada por meio de intermediário ☐ outro _____

20) As enguias capturadas são vendidas ao fim de quanto tempo?

21) Por norma, onde costuma manter as enguias até ao acto da venda?

22) O pescado capturado é, em geral, todo vendido?

Sim ☐ Não ☐

23) Sabe onde o produto vendido se destina a ser consumido? No estrangeiro, no país, no concelho ou na freguesia?

24) Em média, quantos quilos de enguia costuma pescar por dia? E por ano?

25) Regista alguma variação na quantidade do pescado capturado durante a época de pesca (de 15 de Setembro até à abertura da Lagoa)?

25.1) Se sim, como é que ocorrem essas variações?

26) Qual costuma ser o seu rendimento médio da pesca à enguia por ano?

26.1) Qual o valor (em euros) a que costuma vender 1 kg de enguias capturadas?

26.2) Existe alguma variação em relação ao preço (em euros) de 1 kg de enguias durante o período hábil da pesca (de 15 de Setembro até à abertura da Lagoa de Sto. André)?

26.2.1) Se **Sim**, qual a razão?

27) Qual é para si o preço justo de venda de 1 kg de enguias?

28) Se pesca na Lagoa de Santo André há mais de 5 anos, considera que têm existido diferenças no preço de venda da enguia?

Sim ☐ Não ☐

28.1) Se **sim**, como explica a variação no preço?

29) Por norma, quanto investe por dia na actividade piscatória da enguia? E por ano?

29.1) Quais são os maiores gastos?

3ª Parte - Gestão e fiscalização

30) Conhece a legislação em vigor para a pesca da enguia na Lagoa de Santo André?

Sim ☐ Não ☐

30.1) Se **não**, porque razão é que acha que isso acontece?

32) Das seguintes medidas de gestão actualmente em vigor, diga com as quais concorda e em caso de discordar diga porquê e apresente alternativas, se for caso disso:

A) O número de nassas e galrichos permitido ser no máximo 20, até 31 de Outubro;

B) O número de nassas e galrichos permitido ser no máximo 40, durante o período de 1 de Novembro até à abertura da lagoa ao mar;

C) O comprimento máximo do saco das nassas e galrichos ser de 2 m;

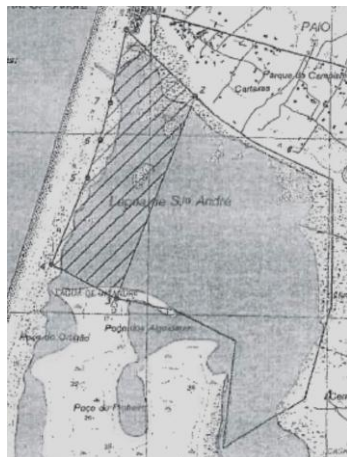
D) O comprimento máximo de cada alar das nassas e galrichos ser de 5 m;

E) A altura máxima de cada alar das nassas e galricho de 1,5m;

F) A malhagem mínima das redes ser de 18 mm;

G) Os limites estabelecidos, actualmente, para a zona de pesca profissional;

H) Só ser permitido pescar na zona sinalizada a tracejado (que consta no Anexo II no edital da Pesca de 2011-2012) a partir de 1 de Dezembro até à abertura da Lagoa



I) Ser necessária uma licença especial de pesca;

J) Com o número de licenças disponíveis;

K) A pesca ser permitida desde 15 de Setembro até à abertura da Lagoa;

L) A pesca ser permitida desde 1h antes do nascer do sol até 1h depois do pôr-do-sol;

M) A proibição de apanhar enguias prateadas;

N) Outras

33) Na sua opinião, as medidas de gestão actualmente em vigor são respeitadas pela maioria dos pescadores?

Sim ☐ Não ☐

33.1) Se **não**, quais são mais desrespeitadas e porquê?

34) Acha que a fiscalização que é feita à pesca na Lagoa de Santo André é adequada?

Sim ☐ Não ☐

34.1) Se **não**, tem alguma sugestão de alteração?

35) Já foi alguma vez fiscalizado no decorrer das suas actividades de pesca?

Sim ☐ Não ☐

35.1) Se sim, como classificaria o desempenho das forças de fiscalização?

36) Quais são para si os maiores problemas da pesca na Lagoa de Santo André?

37) Que medidas de gestão deveriam existir na Lagoa de Santo André?

4ª Parte – Pescador e Ajudante

Pescador

38) Sexo: M ☐ F ☐

39) Idade _____

40) Freguesia de residência: _____

41) Quantas pessoas fazem parte do agregado familiar?

42) É reformado?

Sim ☐ Não ☐

43) A pesca é a actividade principal?

Sim ☐ Não ☐

43.1) Se **sim**, é a única ou é complementada por outra ?

43.1.1) Qual(is) as actividades complementares?

43.2) Se **não**, qual é a principal?

44) Qual o rendimento médio mensal aproximado do agregado familiar?

menos de 485€ ☐ 485€ a 970€ ☐ 970€ a 1455€ ☐

mais de 1455€ ☐

Ajudante

45) O ajudante é:

familiar ☐ amigo ☐ funcionário ☐ outro _____

46) Sexo: M ☐ F ☐

47) Idade _____

48) Freguesia de residência: _____

49) Qual a situação profissional:

desempregado ☐ trabalhador por conta de outrem ☐ reformado ☐

trabalhador por conta própria ☐ profissional da pesca em exclusivo ☐

50) Tendo em consideração o que já foi perguntado, existe algum aspecto, que a seu ver, deveria ser estudado em relação às enguias na Lagoa de Santo André?

Obrigada pela colaboração!